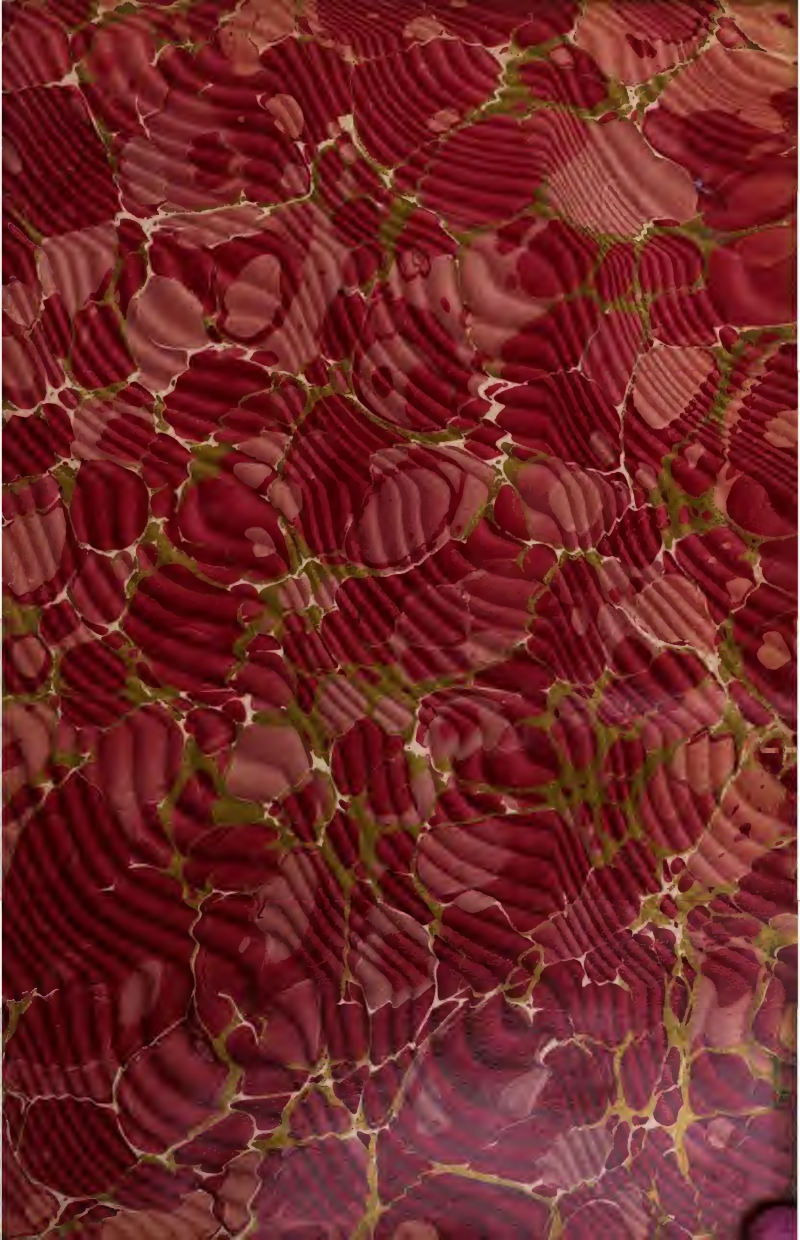
# *Bilder aus dem aquariam*

Wilhelm Hess

HARVARD·COLLEGE·LIBRARY
GIFT·OF
DANIEL·B·FEARING
CLASS·OF·1882 · · A·M·1911
OF·NEWPORT
·1915·
THIS BOOK IS NOT TO BE SOLD OR EXCHANGED



# Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

---

**Zweiter Band.**

## Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

# Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

## Bilder aus dem Aquarium

von

**Dr. W. Heß.**
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

F 6248.76

HARVARD COLLEGE LIBRARY
GIFT OF
DANIEL B. FEARING
30 JUNE 1915

Druck von August Grimpe in Hannover

# Vorwort.

Die günstige Beurtheilung, welche meine bescheidenen Aufsätze über die wirbellosen Thiere des Meeres, die ich unter dem Titel „Bilder aus dem Aquarium“ veröffentlichte, von der gesammten Presse erfahren haben, ermuthigte mich, auch die wirbellosen Thiere des Süßwassers in gleicher Weise zu bearbeiten. Ich habe auch hier wieder die Hauptrepräsentanten in einzelnen Bildern vorgeführt, um so eine allgemeine Uebersicht über das Leben der niederen Süßwasserthiere im Aquarium zu geben. Möchte das Büchlein seinen Zweck erfüllen und den Sinn für die Natur anbahnen, der dem Menschen unzweifelhaft die reinste und lauterste Freude gewährt. Möchte es mit Liebe aufgenommen werden, wie ich mit Liebe daran gearbeitet habe.

Hannover, den 11. Mai 1878.

**Der Verfasser.**

# Inhalts-Verzeichniß.


Seite

Das Süßwasseraquarium . . . . . 1
Die Schwimmkäfer . . . . . 17
Der Taumelkäfer . . . . . 23
Die Wasserkäfer . . . . . 27
Die Stechmücke . . . . . 35
Die Büschel- und Zuckmücke . . . . . 45
Die Wasserfliege . . . . . 52
Die Wasserwanzen . . . . . 58
Die Wasserläufer . . . . . 64
Die Eintagsfliegen und Afterfrühlingsfliegen . . . . . 68
Die große Schmaljungfer . . . . . 75
Die Wassernadel . . . . . 83
Die Köcherfliegen und Wasserflorfliegen . . . . . 90
Die Wasserspinne . . . . . 96
Der Flußkrebs . . . . . 103
Flohkrebs und Wasserassel . . . . . 111
Die Wasserflöhe . . . . . 117
Der krebsartige Kiemenfuß . . . . . 125
Der fischförmige Kiemenfuß . . . . . 131
Die gemeine Fischlaus . . . . . 143
Der Muschelkrebs . . . . . 147
Die Barschlaus . . . . . 153
Die Hüpferlinge . . . . . 163
Die Schlammschnecke und Tellerschnecke . . . . . 169
Die lebendig gebärende Sumpfschnecke . . . . . 180
Die Maler- und Perlmuschel . . . . . 189
Die Kreismuschel . . . . . 206
Die Räderthiere . . . . . 213
Die Blutegel . . . . . 222
Der Krebsegel . . . . . 231

Seite
Die Fadenwürmer . . . . . 236
Das wunderbare Doppelthier . . . . . 246
Die Leberegel . . . . . 252
Der Federbuschwirbler . . . . . 258
Der Keulenträger-Polyp . . . . . 266
Der Süßwasserpolyp . . . . . 272
Die Schwämme . . . . . 279
Die Infusorien . . . . . 283
Das Sonnenthierchen . . . . . 299

# Das Süßwasseraquarium.

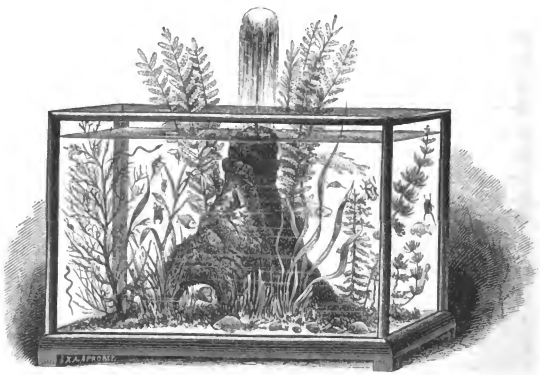
Wie im Meere, so finden wir auch im Süßwasser, in unseren Seen und Teichen, Flüssen und Bächen eine gewaltige Fülle thierischen Lebens, und dem aufmerksamen Beobachter tritt gar manche interessante Erscheinung entgegen, enthüllt sich manches Wunder. Aber achtlos gehen die meisten Menschen daran vorüber. Wohl sehen sie den behenden Taumelkäfer seine glänzenden Kreise ziehen, den Wasserläufer über die Oberfläche hineilen, die Wasserspinne auf ihrem Floße umhertreiben; aber sie geben sich nicht die Mühe, diese Thierchen genauer ins Auge zu fassen oder gar zu ergründen, was die Tiefe birgt.

Wer jedoch auch die Mühe nicht scheut und die Thierchen im Freien beobachtet, der wird zwar manche interessante Entdeckung machen, aber auch finden, daß es keine leichte Aufgabe ist und sich zahlreiche Schwierigkeiten der Beobachtung im Freien entgegenstellen. Wollen wir das Leben der Wasserthiere gründlich kennen lernen, so müssen wir sie in der Gefangenschaft halten, was durchaus nicht so schwierig ist, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte, da wir im Stande sind, ihnen alle zum Leben nöthigen Bedingungen zu gewähren. Schon seit den ältesten Zeiten haben die Naturforscher die Wasserthiere in Schalen und Gläsern lebendig auf ihrem Arbeitstische gehalten, um sie täglich, ja stündlich beobachten zu können und ihre Gestaltung, ihre Wandelungen und Lebensweise zu erforschen. Aus diesen einfachen Anfängen entstanden in neuerer Zeit die complicirteren Zimmeraquarien, welche sich bereits viele Freunde erworben haben. Wenig kostspielig, bieten sie ein unerschöpfliches Beobachtungsmaterial und zeigen uns die mannigfaltigsten Gestalten und Formen in ihrem wechselvollen Leben, so daß sie im trauten Familienkreise eine Quelle stets neuer Unterhaltung sind.

Es dürfte daher vielleicht nicht überflüssig sein, wenn ich zunächst, ehe ich dem geneigten Leser die einzelnen Thiere des Süßwasseraquariums vorführe, eine kurze Anleitung zur Anlegung und Erhaltung eines Zimmeraquariums gebe.

Zuerst gilt es, einen passenden Behälter zu wählen. Will man sich mit wenigen Thieren, z. B. Goldfischen u. dergl. begnügen oder einzelne Thiere züchten, um ihre Entwickelung zu beobachten, so kann jedes durchsichtige Gefäß, jede Glasglocke oder Schale zu einem Aquarium dienen. Roßmäßler empfiehlt die Schwefelsäure- (Petroleum-) Ballons. Sie sind zwar meist grünlich, aber es finden sich auch rein weiße. Sie werden vom Glaser durchgeschnitten und beide Theile können benutzt werden. Will man aber ein Wassergärtchen mit den verschiedensten Thieren und Pflanzen herstellen, so ist ein solches Kelchaquarium-Glas nicht anwendbar, weil es keine bedeutende Menge Wasser aufnehmen kann und gar leicht durch den Wasserdruck, namentlich bei Erschütterungen und Temperaturwechsel, zerspringt; außerdem aber durch die Krümmung der Wände die Thier- und Pflanzenformen mehr oder weniger verzerrt erscheinen. Wir müssen alsdann ein Aquarium mit senkrechten Wänden, ein sogenanntes Kastenaquarium, construiren. Dasselbe muß so eingerichtet werden, daß es breiter als hoch ist, damit eine möglichst große Wasserfläche mit der Luft in Berührung kommt, die Thiere sich besser bewegen können und genügender Raum für die Ausschmückung mit Pflanzen vorhanden ist (**Fig. 1**).

Fig. 1.



Kastenaquarium.

Es besteht aus einem viereckigen Gerippe von Eisen, in welches Glasscheiben senkrecht eingeschoben werden. Diese müssen mit einem wasserdichten,

aber dehnbaren Kitt sorgfältig befestigt werden, damit sie kein Wasser durchlassen und bei Temperaturveränderungen sich mit dem Eisen ausdehnen und zusammenziehen können, da sie sonst leicht springen. Als Kitt kann Gips, Cement u. s. w. benutzt werden; namentlich wird der schwarze Kitt empfohlen, der zum Dichten der Dampfrohre u. s. w. verwandt wird und in jeder größeren Eisenhandlung zu haben ist, oder ein Kitt aus Bleiglätte und Glycerin, der aber nicht eher angemengt werden darf, als bis er verwandt wird. Da der Wasserdruck ziemlich bedeutend ist, so darf man die Glasplatten nicht zu dünn nehmen; am besten ist möglichst dickes, ganz reines, farbloses Spiegelglas.. Können wir das Aquarium vor ein Fenster stellen, so empfiehlt es sich, nur an der dem Fenster abgewandten Seite eine Glastafel zu nehmen, die übrigen Seiten aber von Blech oder noch besser wegen der Kühlung von Schiefer herzustellen.

Auf den Boden des Gefäßes bringt man eine 2—3 Finger hohe Schicht von Teichschlamm oder fetter Erde und darüber eine ebenso hohe Schicht von reingewaschenem Flußsand. Man kann auch nur Flußsand nehmen und in denselben kleine niedrige Gefäße mit fruchtbarer Erde einsenken, in denen die unten erwähnten Pflanzen bereits eingepflanzt sind, aber so, daß sie mindestens einen Finger hoch von ihm überdeckt werden. Da die Erde durch Aufnahme von fauligen Substanzen das Wasser leicht verdirbt, auch verschiedene Pflanzen ohne dieselbe im Aquarium üppig gedeihen, so kann man, wenn man sich mit diesen Pflanzen begnügen will, die Erde weglassen. Alsdann verschafft man sich einen kleinen Felsen oder baut ihn aus einzelnen Stücken von hartem Gestein auf; am besten in der Art, daß er auf drei Füßen ruht. In seinen über der Wasseroberfläche hervorragenden Theil meißelt man eine Grube, welche mit Erde ausgefüllt wird. Der Felsen, sowie alle Gegenstände, welche wir in das Aquarium versetzen, müssen jedoch sehr sorgfältig gewaschen und gereinigt werden, damit die anhaftenden Schmutztheilchen nicht das Wasser später verunreinigen.

Darauf müssen wir Pflanzen in das Aquarium bringen, da diese für das Gedeihen von der größten Wichtigkeit sind. Jeder Organismus, sei es Thier oder Pflanze, bedarf nämlich zu seiner Ernährung der Luft. Diese ist bekanntlich kein einfacher Körper, sondern besteht aus zwei Gasarten: Sauerstoff und Stickstoff, denen noch Kohlensäure und Wasserdampf beigemengt ist. Stickstoff und Wasserdampf spielen nur dadurch beim Athmen der lebenden Wesen eine Rolle, daß sie zur Verdünnung der beiden anderen dienen. Man hat nämlich gefunden, daß Sauerstoff und Kohlensäure, obwohl sie für das Leben der Organismen von solcher Wichtigkeit sind, daß sie keinen Augenblick entbehrt werden können, doch in reiner Gestalt ein-

geathmet schädlich, ja tödtlich wirken. Die Thiere gebrauchen nun zur Athmung den Sauerstoff der Luft, während sie die Kohlensäure an dieselbe abgeben. Wenn also ein Thier sich im geschlossenen Raume befindet, so wird der Sauerstoffgehalt der Luft immer geringer werden, während sich der Kohlensäuregehalt vergrößert. Letzterer würde aber die Luft bald so verderben, daß eine Erstickung erfolgt, ehe noch Sauerstoffmangel eintritt. Da nun aber die Wasserthiere den nöthigen Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen, so ist es nöthig, daß dieses eine möglichst große Oberfläche hat, weil dadurch der Gasaustausch zwischen ihm und der darüberliegenden Luft befördert wird. Bei den grünen Pflanzen ist aber dieses Verhältniß ein anderes. Diese zerlegen unter Einwirkung des Lichtes die Kohlensäure der Luft in Kohlenstoff und Sauerstoff. Ersterer wird zum weiteren Aufbau des Pflanzenkörpers verwandt, letzterer an die Luft abgegeben. Wir sehen hieraus, daß Pflanzen und Thiere in Bezug auf die Athmung in Wechselwirkung stehen. Wenn wir daher im Aquarium grüne Pflanzen anbringen, so werden dieselben die von den Thieren dem Wasser mitgetheilte schädliche Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abgeben, welchen die Thiere vermittelst ihrer Athmungsorgane aufnehmen können.

Wir müssen also namentlich solche Pflanzen in das Aquarium bringen, die dem Wasser möglichst viel Kohlensäure entziehen und dafür möglichst viel Sauerstoff abgeben.

Vor allem gehört das untergetauchte Hornblatt, Ceratophyllum demersum, *L.*, dahin, welches sich häufig in unseren Sümpfen und Teichen findet. Der dünne, fadenförmige, fluthende Stengel ist vielfach verzweigt und trägt quirlständige, zwei- bis dreimal gabeltheilige, lineare Blätter, in deren Achseln die unscheinbaren Blüthen sitzen. Die ganze Pflanze bleibt unter der Oberfläche des Wassers. Man kann die zarten Wurzeln in das Aquarium einpflanzen; es genügt jedoch, einen abgerissenen Zweig hinein zu werfen, welcher ohne Wurzel lustig weiter wächst. Ganz ähnlich verhält sich der gemeine Wasserstern, Callitriche aquatica, *Sm.*, mit verkehrt eirunden Blättern, welcher nur mit der äußersten Blattrosette über die Oberfläche des Wassers hervorragt. Noch zierlicher als die beiden vorigen zeigt sich das Tausendblatt, Myriophyllum spicatum, *L.*, mit seinen äußerst fein gefiederten, quirlständigen Blättern und dem aus der Spitze der Zweige sich entwickelnden ährenförmigen Blüthenstande.

Eine durch Schönheit und Eigenthümlichkeit der Form gleich ausgezeichnete Pflanze ist der allerdings nicht überall häufige Wasserschlauch, Utricularia vulgaris, *L.*, dessen Hauptmasse aus langen, wurzelähnlichen, fadendünnen Zweigen besteht, welche sämmtlich im Wasser untergetaucht sind.

Von den ursprünglich groß angelegten Blättern sind nur die Adern zur Ausbildung gekommen, welche als vielfach veräftelte, gewimperte und nach allen Seiten abstehende Zweige erscheinen und mit kleinen grünen, flaschenförmigen Blasen versehen sind. Aus der Mitte der untergetauchten Masse erhebt sich der dünne, gerade Blüthenschaft, welcher einige wenige dottergelbe Blüthen auf kurzen Blüthenstielen trägt. Diese Pflanze gewährt uns noch ein anderes Interesse, indem die kleinen flaschenförmigen Blasen zwischen den Blattrippen mittelst einer vor ihrer Oeffnung befindlichen Klappe Insectenlarven und andere kleine Wasserthiere fangen, deren Verwesungsproducte ihr zur Nahrung dienen sollen.

Sehr zu empfehlen ist auch die dreifurchige Wasserlinse, Lemna trisulca, *L.*, mit ihrem kreuzweis stehenden, blattartigen, zarten Laube von prachtvollem Grün. Sie schwimmt nicht wie die anderen Arten der Wasserlinsen auf der Oberfläche, sondern ist untergetaucht und bedarf auch keiner Anpflanzung. Auch die berüchtigte Wasserpest, Elodea canadensis, *Rich.*, welche aus Amerika eingeschleppt ist, zeigt sich im Aquarium nicht so gefährlich, als man meint. Bei einiger Aufmerksamkeit kann sie leicht in Schranken gehalten werden, und erweist sich alsdann in geringer Menge empfehlungswerth. Von ausländischen Pflanzen erwähne ich noch die schraubenstielige Valisnerie, Valisneria spiralis, *L.*, welche nicht nur im Aquarium gut fortkommt, sondern auch durch ihren eigenthümlichen Befruchtungsproceß unser Interesse in Anspruch nimmt.

Für größere Aquarien eignet sich vorzugsweise die Wasserfeder, Hottonia palustris, *L.*, deren quirlständige, beblätterte Zweige mit ihren tief kammförmig fiedertheiligen Blättern immer untergetaucht bleiben, während der blattlose Blüthenstiel mit weißen oder blaßröthlichen Blüthen sich hoch über den Wasserspiegel erhebt. Sehr zweckmäßig ist auch die aloeblättrige Krebsscheere, Stratiotes aloides, *L.*, deren am Boden kriechender Wurzelstock Büschel von langen, schmalen, am Rande mit Sägezähnen versehenen, ziemlich fleischigen Blättern hervorbringt, welche sich nur mit ihrer Spitze über die Oberfläche des Wassers erheben. Auch der Wasser-Ranunkel, Ranunculus aquaticus, *L.*, mit seinen doppelt gestaltigen Blättern und leuchtend weißen Blüthen, sowie das krausblättrige Laichkraut, Potamogeton crispus, *L.*, mit länglichen, wellig krausen, kurz zugespitzten und völlig untergetauchten Blättern, an denen, wie an den Blättern des Froschbiß, Hydrochoris Morsus ranae, *L.*, welche auf der Oberfläche des Wassers liegen, die Schnecken gern ihren Laich absetzen, nebst anderen Arten des Laichkrautes und die sonderbar gestaltete Wassernuß, Trapa natans, *L.*, gehören hierher.

An Decorationspflanzen, welche für das Leben im Aquarium weiter keinen Nutzen haben, da sie sich völlig oder doch zum größten Theile ober-

halb des Wasserspiegels entwickeln, ist kein Mangel. Ich erwähne nur das Pfeilkraut, Sagittaria sagittifolia, *L.*, den Froschlöffel, Alisma plantago, *L.*, den Tannenwedel, Hippuris vulgaris, *L.*, den Roßkümmel, Phellandrium aquaticum, *L.*, sowie die in Süddeutschland heimische, Seerosen ähnliche Villarsie, Villarsia nymphaloides, *Vent.*, deren Blätter auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, und andere mehr.

Auf dem über dem Wasser befindlichen Theile des Felsens werden einige Sumpfpflanzen angepflanzt, theils um zur Zierde zu gereichen, theils um verschiedenen, amphibisch lebenden Thieren als Schlupfwinkel zu dienen. Zu letzterem Zwecke ist besonders ein Moospolster sehr geeignet. Eine der zierlichsten Pflanzen, welche wir hier verwenden können, sind zwei Arten des Sonnenthau's, Drosera rotundifolia und longifolia, *L.*, deren zarte, fadenförmige Wurzeln kaum in das Moospolster eindringen. Sie gehören zu den fleischfressenden Pflanzen, warten aber nicht, wie der Wasserschlauch, die Fäulniß ab, sondern entwickeln ein dem Magensafte der höheren Thiere ähnliches Secret, welches die von den Blättern gefangenen Insecten verdaut. Ferner eignet sich sehr gut die kriechende Moosbeere, Vaccinium Oxycoccus, *L.*, mit ihren rothen Blüthen und Früchten, die Moorheide, Erica tetralix, *L.*, mit ihren rosenrothen Blüthenköpfchen, sowie die ihr ähnliche poleiblättrige Andromeda, Andromeda polifolia, *L.*, ferner der Erdbeerklee, Trifolium fragiferum, *L.*, dessen Blüthenköpfchen durch Anschwellen der fleischigen Kelche einer Erdbeere ähnlich sehen.

Zur größten Zierde gereichen dem Aquarium noch die verschiedenen Arten der Senaginellen und die Farnkräuter, welche letztere eine feuchte Atmosphäre lieben und daher am besten gedeihen, wenn das Aquarium einen Aufsatz bekommt, was auch noch aus anderen Gründen, wie wir später sehen werden, zweckmäßig ist.

Schließlich muß ich noch die Süßwasseralgen erwähnen, deren saftig grüne Fadenbüschel sich allerdings prachtvoll im Aquarium ausnehmen, aber bei ihrem ungemein starken Wachsthum gar bald den ganzen Behälter durchziehen und alles Lebende darin ersticken. Wollen wir aber die mikroskopisch kleinen Thierchen im Aquarium züchten, so dürfen Algen nicht fehlen. Wir müssen es nur verstehen, ihr Wachsthum in Schranken zu halten, wobei uns namentlich die kleinen Schneckenarten zu Hülfe kommen, welche sie abweiden und die wir deshalb in größerer Menge halten müssen.

Nachdem wir nun die Pflanzen eingepflanzt haben, — die schwimmenden werden natürlich später eingesetzt — müssen wir den Behälter mit Wasser füllen. Diese Arbeit muß sehr vorsichtig geschehen, damit der Strahl des zufließenden Wassers nicht die Sandkörnchen aufwühlt, da diese nicht nur tage-

lang das Wasser trüben, sondern sich auch auf die Blätter der Pflanzen legen, von wo sie durch jede Bewegung der Thiere wieder aufgewirbelt werden und eine neue Trübung veranlassen. Man bedeckt den Boden im Umkreise des Felsens mit steifem Papier und läßt das Wasser durch einen Kautschuckschlauch gegen den Felsen ausströmen, an dem es dann sanft hinunterfließt und sich über das Papier ausbreitet ohne den Sand aufzuwühlen.

Jetzt können wir auch die Thiere in das Aquarium einsetzen. Wie wir der Thiere wegen vorzugsweise diejenigen Pflanzen aussuchten, welche namentlich Sauerstoff an das Wasser abgeben, so müssen wir auch diejenigen Thiere auswählen, welche den Pflanzen möglichst viele Kohlensäure liefern. Wenn wir die Wasserthiere in ihrem Elemente betrachten, so sehen wir, daß einige an die Oberfläche kommen, um dort zu athmen. Sie geben also ihre Kohlensäure an die Luft ab, so daß sie den Pflanzen im Wasser nicht zu gute kommen. Allerdings ist dies nur der größte Theil der Kohlensäure, welche sie hervorbringen, einen kleinen Theil geben sie an das Wasser ab. Sie haben nemlich noch eine sogenannte Hautathmung, indem sie durch die Haut ihrer Körperoberfläche Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen und Kohlensäure abgeben.

Ein sehr einfacher Versuch beweist uns diese Behauptung. Man nimmt zwei Gefäße, von denen das eine mit gekochtem, also nicht lufthaltigem Wasser gefüllt ist, während das andere gewöhnliches Wasser enthält. In jedes Gefäß bringt man einen Frosch, Salamander oder dergleichen und schließt die Gläser so, daß zwischen Deckel und Wasser sich keine Luft befindet. Der Frosch in dem nicht lufthaltigen Wasser erstickt in kurzer Zeit; der Frosch im gewöhnlichen Wasser lebt länger, wenn er auch nicht fähig ist, sein Athembedürfniß ganz zu befriedigen, und nach einiger Zeit ebenfalls stirbt; jedenfalls ist dies ein Beweis, daß er, wenn auch nur im geringen Grade, Sauerstoff durch die Körperoberfläche aus dem Wasser aufnimmt; wenn er aber Sauerstoff aufnimmt, so muß er auch Kohlensäure abgeben.

Eine größere Menge Kohlensäure geben aber diejenigen Thiere an das Wasser ab, deren Athmungsorgane so eingerichtet sind, daß sie den Sauerstoff aus dem Wasser aufnehmen können, die also im Wasser athmen, und diese müssen wir der Pflanzen wegen nothwendig im Aquarium halten. Außerdem ist bei der Auswahl der Thiere noch zu beachten, daß viele arge Räuber sind und daher in Einzelhaft gehalten werden müssen, und daß andere das Aquarium verlassen und sich deshalb nur für ein Aquarium mit Deckelaufsatz von Gaze u. s. w. eignen.

Wenn wir das Aquarium nun wie eben beschrieben eingerichtet haben und es uns gelungen ist, das Gleichgewicht zwischen Thieren und Pflanzen

herzustellen, so darf man es doch nicht sich selbst überlassen. Zunächst müssen wir für die Fütterung der Thiere sorgen. Wenn die Pflanzen gedeihen, brauchen wir uns um die pflanzenfressenden Thiere natürlich nicht zu kümmern. Den fleischfressenden Thieren geben wir von Zeit zu Zeit Ameisenpuppen (fälschlich Ameiseneier genannt), in denen die Thiere noch nicht ausgebildet sind, was man an dem hellen Aussehen erkennen kann, sowie zerschnittene Regenwürmer und kleine Stückchen gehackten, rohen Fleisches; jedoch müssen die Reste sorgfältig entfernt werden, damit sie das Wasser nicht verderben. Ein sehr zweckmäßiges und meist leicht zu beschaffendes Futter für viele Thiere ist die Stubenfliege, vorzüglich aber die Larven der Mücken, welche man in Regentonnen und in Gräben in großer Menge finden kann, sowie auch die kleinen Daphnien. Etwas zerriebene weiße Oblaten zu füttern empfiehlt sich namentlich für kleinere Fische. Man darf jedoch nicht mehr nehmen, als jedes Mal verzehrt wird, weil sonst das Wasser leicht schleimig wird.

Ferner muß man genau darauf achten, daß alle abgestorbenen Theile der Pflanzen und Thiere sorgfältig entfernt werden. Die abgestorbenen Pflanzenblätter werden mit der Scheere abgeschnitten, die Thiere täglich nachgesehen und jeder Leichnam mit einem kleinen Netze hervorgehoben. Auf dem Grunde des Aquariums bildet sich mit der Zeit eine Lage von Schlamm aus dem Unrath der Thiere, welche durch jede Bewegung der Thiere aufgewühlt das Wasser trübt und sich auf die Pflanzen legt, außerdem aber den Infusorien so reichlich Nahrung gewährt, daß diese sich ins Unglaubliche vermehren, bald das ganze Aquarium anfüllen und dem Wasser seinen Sauerstoffgehalt in der Weise rauben, daß es dem Athmungsbedürfniß der übrigen Thiere nicht mehr genügt. Man muß daher mindestens alle 8—14 Tage diesen Schlamm entfernen, um diesem Uebelstande vorzubeugen. Die einfachste Methode besteht darin, daß man einen Heber nimmt, dessen einer Schenkel aus einem Kautschukschlauche gebildet wird. Wenn man denselben in Thätigkeit setzt, so kann man die Oeffnung des Kautschukschlauches über den Boden wegführen, wodurch diese Schlammtheilchen mit hineingerissen und nach außen entleert werden. Da hierzu einige Uebung und besonders eine sichere Hand erforderlich ist, damit nicht andere Dinge mitgerissen werden und den Schlauch verstopfen, hat man ein einfacheres Instrument zu diesem Zwecke construirt, welches Jäger folgendermaßen beschreibt: „Man denke sich einen Lampencylinder, an seinem oberen Ende bis zu Fingerdicke ausgezogen und leicht gebogen; in das untere Ende wird ein Korkstöpsel eingesteckt, durch den eine gewöhnliche fingerlange Glasröhre geschoben ist. Faßt man dieses Instrument am oberen Ende so, daß dessen Oeffnung durch einen Finger geschlossen ist, und taucht es ins Wasser, so kann das letztere durch

die Glasröhre nur eindringen, wenn man den Finger von der oberen Oeffnung entfernt, dann aber im raschen Strom, so daß der Schlamm mitgerissen wird. Sobald man jedoch den Finger wieder aufsetzt, so hat das Einströmen ein Ende. Man kann mithin das Einströmen jeden Augenblick unterbrechen, wenn ein ungehöriger Gegenstand sich vor die Oeffnung legt oder etwas in die Nähe kommt, was man nicht herauszuziehen beabsichtigt. Das schmutzige Wasser sammelt sich in dem ballonartig erweiterten Theile des Instruments an, ohne durch die Glasröhre zu entweichen, da dieselbe mehrere Zoll innerhalb über den Pfropf vorragt. Natürlich ist dieser Apparat bei kleinen Aquarien zu plump und aus Mangel an Wasserdruck auch schwer verwendbar, allein bei größeren Aquarien unentbehrlich, und sollte bei ihnen täglich angewendet werden, da man sonst nicht mehr Meister wird."

Ein anderer Uebelstand besteht darin, daß sich nach einiger Zeit an den Glasplatten des Aquariums leicht schöne, grüne Algen bilden, welche dieselben fast völlig überziehen. Man kann dieselben mit einer kurz geschorenen Bürste, welche mit Kochsalzlösung angefeuchtet ist, entfernen. Ist der Ueberzug noch jung, so geht es leicht, später jedoch hat es seine Schwierigkeit. W. Pflaum hat ein anderes Verfahren entdeckt und schreibt darüber folgendermaßen: „Zwei gegen das Licht gewendete Glasscheiben des Aquariums waren innerhalb einer kurzen Zeit immer ganz stark mit Algen und Schleim bedeckt, und keine Bürste, nicht einmal ins Wasser gegossene Salicylsäureauflösung — die doch sonst bei allem gut sein soll — half dagegen. Als ich nun das Gefäß vor einiger Zeit genau einrichtete, stellte ich ganz ohne Absicht mit den beiden Glasflächen zwei flache Steine parallel, welche ganz das Aussehen von stark durchlöcherten Schwämmen hatten, 4—5 cm. vom Glase entfernt und die halbe Höhe und volle Breite desselben einnehmend. Die unbeabsichtigte Folge davon war, daß die Steine ganz dick mit Algen besetzt sind, die Gläser aber nicht die geringste Spur derselben zeigen; und da dieses so blieb und wir seit jener Zeit allen erdenklichen Temperaturwechsel zu bestehen gehabt, so glaube ich, durch jene Steine ein einfaches und doch gutes Mittel zur Fernhaltung der an der Lichtseite von Aquarien sich bildenden Algen gefunden zu haben."

Ist das Wasser stark kalkhaltig, so schlägt sich, durch den Pflanzenwuchs begünstigt, der Kalk an den Glasplatten nieder. Es bleibt alsdann nichts anderes übrig, als das Aquarium zu entleeren und den Niederschlag mit Essig oder verdünnter Salzsäure abzuwaschen.

Außerdem müssen wir dafür sorgen, daß die Temperatur des Wassers im Aquarium nicht über 15° R. steigt, indem viele Thiere gegen Temperaturänderungen sehr empfindlich sind, dann auch die größere Wärme die Neigung

zur Fäulniß steigert, und das erwärmte Wasser sofort Quantitäten Sauerstoff, welcher für das Thierleben sehr nöthig ist, abgiebt. Je wärmer das Wasser ist, desto mehr Sauerstoff giebt es ab, wie wir leicht an den Luftblasen, welche im erwärmten Wasser emporsteigen, sehen können. Räume, die das ganze Jahr eine möglichst gleichmäßige Temperatur haben, sind deshalb am besten zur Aufstellung des Aquariums geeignet; je kühler sie sind, desto besser. Wenn irgend möglich müssen wir das Aquarium vor ein nach Norden gelegenes Fenster stellen und, wenn nicht thunlich, im Sommer durch ein Rouleau vor der allzu großen Hitze der directen Sonnenstrahlen schützen; des Nachts aber dem Luftzuge aussetzen und an sehr heißen Tagen das Wasser durch ein Gefäß mit Eis kühlen.

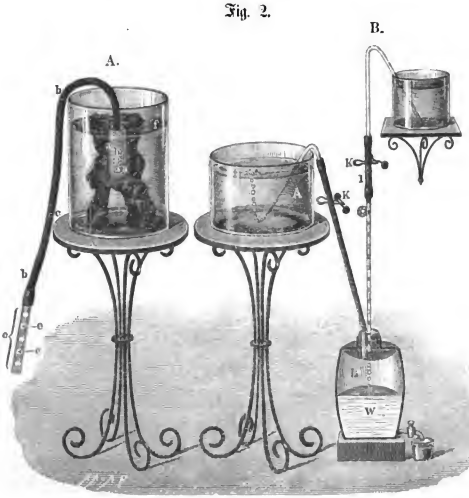
Wenn sehr viele Thiere und Pflanzen im Aquarium leben, so ist es zweckmäßig, täglich ein oder mehrere Male mit einem Blasebalg Luft in das Wasser einzublasen. Zu demselben Zwecke empfiehlt sich auch die Anlage eines Springbrunnens oder eines Tropfapparats. Bei Kelchaquarien ist dies aus dem Grunde umständlich, weil kein Abflußrohr an denselben angebracht werden kann und somit das Wasser häufig über den Rand des Glases hinweg auf den Fußboden sich ergießt. E. Buck hat diesem Uebelstande auf eine sehr einfache Art abgeholfen, indem er einen auf dem Princip des Landolt'schen Respirators beruhenden Heber construirte, welcher, ohne wiederholt ausgesaugt zu werden, das überflüssige Wasser aus dem Aquariumglase entfernt (**Fig. 2** A). „Der Heber", schreibt er, „aus einem dünnen, langen Gummischlauch bestehend, enthält ebenfalls ein kleines Loch ungefähr am oberen Drittel seiner Länge (c); in seinem unteren Ende steckt eine kurze Glasröhre (d), um das Fließen des Wassers beobachten zu können.

„In dem Felsen des Aquariums wird eine 10—15$^{cm.}$ lange, etwas mehr als bleistiftdicke, unten geschlossene Zink- oder Glasröhre (a) eingemauert, deren Oeffnung die Grenze des zu erhaltenden Wasserspiegels bilden muß (f). Das obere Ende des Gummischlauchs, welcher etwas Spielraum zwischen sich und der Zinkröhre lassen muß, wird in die letztere gesteckt und dann angesogen, sobald der Wasserspiegel wenigstens 1$^{mm.}$ oberhalb der Zinkröhrenmündung steht.

„Der so beschaffene Heber wird sogleich das über dem Zinkrohre stehende Wasser bis zu dessen Mündung wegschaffen, wobei die in den Gummischlauch gedrungene Luft von dem Druck des oben einfließenden Wassers perlenweise nach unten fortgeführt wird. Ist jedoch das überflüssige Wasser oberhalb der Zinkröhre entfernt, so ist der Druck des in derselben befindlichen Wassers zu gering, um die von der Luft zurückgehaltene Wassersäule herunterzudrücken, und der Heber wird seine Arbeit einstellen.

„Sobald der Springbrunnen oder Tropfapparat in Thätigkeit gesetzt wird und das Steigen des Wasserspiegels im Aquarium verursacht, so drückt wieder das neu einfließende Wasser die im Heber befindliche, von Luftblasen unterbrochene Wassersäule heraus. Auf diese Art wird, ohne daß man sich um den Heber zu kümmern braucht, trotz des Springbrunnens ein stets gleicher Wasserspiegel im Aquarium erhalten."

Fig. 2.




Kelchaquarien.

Wenn die Bewohner des Aquariums gut gedeihen, so ist es nicht nöthig, das Wasser zu wechseln; nur das verdunstende Wasser muß wieder ersetzt werden. Besser ist es jedoch, wenn man die geringe Mühe nicht scheut und vielleicht alle Monate ein Mal mit einem Heber das Wasser herausholt und durch neues ersetzt.

Wem aber die complicirte Einrichtung eines solchen Aquariums, die unausgesetzte Aufmerksamkeit und Regulirung, welche es erfordert, zu umständlich ist, der kann sich auch ein einfaches, allerdings auch weniger hübsches Aquarium einrichten, indem er die Pflanzen wegläßt und einen be-

ständigen Luftstrom durch das Wasser leitet. Mit einem Minimum von Arbeit kann er das Aquarium eine fast unbeschränkte Zeit im besten Zustande erhalten, ohne das Wasser zu wechseln.

Eine solche Einrichtung beschreibt Dr. Dorner, welcher dieselbe bei Prof. Semper aus Würzburg gesehen hat, im „Zoologischen Garten". „Um ein derartiges Aquarium einzurichten, bedarf man außer dem eigentlichen Thierbehälter noch zweier größerer Gefäße, welche durch Glas- und Kautschukröhren in passende Verbindung mit einander gesetzt werden (**Fig. 2** B). Je größer man diese zwei Hülfsgefäße wählt, desto mehr Zeit kann die ganze Einrichtung ohne weitere Nachhülfe für sich in Betrieb bleiben. Eins der Hülfsgefäße, das ich als das offene bezeichnen will, befindet sich auf einem erhöhten Standpunkte, das andere, als geschlossenes bezeichnet, nahe dem Boden. Beide Gefäße sind durch einen Heber mit einander verbunden, der, am Boden des oberen, offenen Gefäßes beginnend, durch eine entsprechende Oeffnung eines luftdicht schließenden Korkes in das untere, geschlossene Gefäß hineinreicht. Durch denselben Kork geht noch eine zweite Glasröhre, mit welcher eine dritte, schräg vom Boden des Aquariums aufsteigende durch einen Gummischlauch in Verbindung gesetzt ist. Das Aquarium selbst ist auf einen mittleren Standpunkte, unterhalb des oberen, offenen und oberhalb des unteren, geschlossenen Gefäßes. Wenn bei dieser Verbindung das Wasser aus dem oberen, offenen Gefäße durch den Heber in das untere fließt, so wird die hier befindliche Luft verdichtet und drängt sich aus der Oeffnung des Aquariumrohres hervor. Nur wird, selbst bei einer beträchtlichen Wassermenge, die Zeit der Wasser- und Luftbewegung eine ziemlich kurze sein.

„Die Verbesserung besteht nun darin, daß man den geraden, langen Theil des Hebers durch einen kurzen, mit einer Klammer und einem Loche versehenen Gummischlauch unterbricht (Fig. 2 B k). Das Loch hat die Größe eines gewöhnlichen Stecknadelknopfes und wird leicht mit Hülfe eines heißen Drahtes eingebohrt. Mit Hülfe dieser einfachen Verbesserung erhält man bei Anwendung von 15 Liter Wasser einen 12 Stunden lang anhaltenden continuirlichen Luftstrom, denn nun fließt nicht nur das Wasser des oberen Gefäßes, sondern auch eine große Menge durch das Loch mit hineingerissene Luft in das untere, geschlossene Gefäß." Dr. Dorner giebt alsdann noch einige praktische Regeln und Erfahrungen über diesen Apparat, die ich ebenfalls anführen will. „Die Klammer wird einen Zoll unterhalb des Bodens des offenen Gefäßes angebracht, das Loch noch einen Zoll tiefer. Das Glasrohr erhält dicht unter dem Gummischlauch, also gleich am Anfange, eine kreisrunde Schlinge von etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Die

Aufeinanderfolge der Luftbläschen und Wassertropfen wird dadurch regelmäßiger. Die Entfernung vom Loch bis zum Kork ist bei einer Wasserhöhe im Aquarium von 22$^{cm.}$ mindestens 1$^{m.}$ lang, lieber noch einige Centimeter mehr. Das lange, gerade Glasrohr des Hebers besteht besser, um häufiges Abbrechen zu vermeiden, aus etwa drei kürzeren Röhren, die durch kleine Stückchen Gummischlauch mit einander verbunden sind. Das Aquariumrohr trägt an seiner Mündung im Wasser eine fein ausgezogene, nach oben gerichtete Spitze. Man setzt eine zweite Klammer in den Kautschukschlauch, der das Aquariumrohr mit dem kurzen, durch den Kork gehenden Glasrohr verbindet, um durch geeignetes Zusammendrücken einen continuirlichen Luftstrom hervorzubringen. Ohne diese Klammer wird die Luft stoßweise hervorgebracht. Um nicht gezwungen zu sein, ein Glasrohr von oben her ins Aquarium zu senken, durchbohrt man den Boden desselben, steckt ein Rohr von unten durch, führt dasselbe außen am Boden entlang, an einer Seitenkante in die Höhe und verbindet es dann oberhalb des Wasserspiegels mit dem Kautschukrohr. Das kurze, durch den Boden aufsteigende Rohr wird am besten mit einem Schraubengewinde versehen, um eine aus Hartgummi bestehende Spitze aufschrauben zu können. Alle Glasröhren haben einen äußeren Durchmesser von ungefähr 5$^{mm.}$ Das obere offene (oder zur Abhaltung des Staubes u. s. w. nicht luftdicht geschlossene) Gefäß besteht am besten aus einem recht breiten und dafür desto flacheren Behälter, um die Druckdifferenz des Wassers beim Beginn und gegen Ende des Fließens möglichst zu verringern. Man könnte den Heber auch durch ein gewöhnliches Abflußrohr am oder nahe am Boden ersetzen. Am bequemsten benutzt man dazu einen Behälter, der, nach Art der Wasserreservoirs in den Etagen mit einem Schwimmer versehen, durch die Wasserkunst gespeist wird, muß ihn dann aber dort, wo nur Nachts Zufluß stattfindet, so groß wählen, daß er etwa 30 Liter faßt und 24 Stunden aushält. Das untere Gefäß, dessen Größe sich natürlich nach der des oberen richtet, trägt nahe am Boden ein Abflußrohr. Will man einen Schwefelsäureballon benutzen, so steckt man ein drittes, bis an den Boden desselben reichendes Rohr durch den Kork und verbindet dasselbe außen durch einen kurzen, mit Klammern versehenen Gummischlauch mit einem zweiten längeren Glasrohr. Man hat so einen Heber, der für gewöhnlich durch die Klammer geschlossen ist und nur beim Ablassen des Wassers zur Anwendung kommt. Zum luftdichten Verschluß des unteren Gefäßes benutzt man am besten einen Gummistöpsel; in Ermangelung desselben genügt auch ein größerer Kork, der an der ganzen äußeren Oberfläche mit Siegellack bedeckt wird. Mit einem oberen und einem unteren Gefäße lassen sich auch mehrere kleine Aquarien mit Luft versorgen."

Die bis jetzt besprochenen Einrichtungen genügen jedoch nur für Thiere des stehenden Wassers. Wenn man nun diese auch vorzugsweise im Süßwasseraquarium hegt, so wird man doch auch den Wunsch haben, Thiere des fließenden Wassers halten zu können. Dies kann auf die Dauer nur durch Herstellung eines Wasserstroms im Aquarium geschehen. Zu dem Zwecke bringen wir ein Wassergefäß über dem Aquarium an und lassen den Inhalt durch einen dünnen Kautschukschlauch in das letztere fließen. Durch einen Quetschhahn kann man den Zufluß nach Belieben reguliren und ganz unterbrechen. Ein zweiter Schlauch führt das überschüssige Wasser aus dem Aquarium in ein darunterstehendes Gefäß. Vor seiner Oeffnung im Aquarium muß man jedoch einen siebartigen Verschluß anbringen, damit kein Thier durch sie entschlüpfen kann oder andere Gegenstände mitgerissen werden und sie verstopfen. Ist das obere Gefäß leer, so tauscht es seinen Platz mit dem untenstehenden.

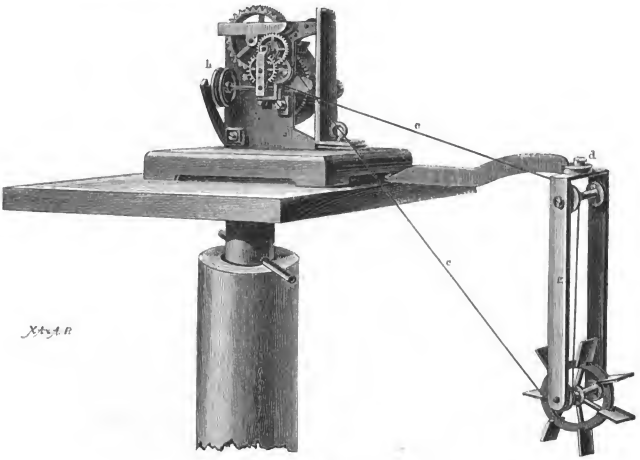
Wenn man Mühe und Kosten nicht scheut, so kann man im unteren Gefäße eine Saug- und Druckpumpe anbringen, durch welche das Wasser in das obere Gefäß gehoben wird.

Man kann auch einen Strom durch ein Schaufelrad erzeugen, welches durch eine kleine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird. Solche Maschinen sind z. B. von E. Schotte in Berlin zum Preise von circa 24 Mk. zu beziehen. Der hierdurch erzeugte Strom ist allerdings sehr stark, aber es sind doch viele Uebelstände dabei. Die Maschine geht nur kurze Zeit, und das wiederholte Füllen mit gekochtem Wasser ist lästig; außerdem darf man sich nicht auf längere Zeit entfernen, wenn sie im Gange ist. Es dürfte daher einer Einrichtung mit Federwerk, wie sie E. Buck anwendet, jedenfalls der Vorzug gegeben werden.

Derselbe bedient sich eines starken Federwerks aus einer Oellampe (**Fig. 3**). Die Messingplättchen des Regulators oder Windfanges werden zur Vergrößerung der Schnelligkeit etwas mit der Scheere gestutzt, oder noch besser, weil in Folge der raschen Umdrehung ein starkes Schnurren entsteht, an die Stelle des Windfanges ein kleines eisernes Schwungrad (h) angebracht. Das Steigrad (a) steht durch seine Achse mit dem möglichst großen Transmissionsrade (b) in Verbindung, auf welchem die sich kreuzende Transmission (c), ein mit Harz oder Buchdruckerschwärze eingeriebener Zwirnfaden, läuft, welche das Schaufelrad in Bewegung setzt. In der eisernen Gabel (g) befindet sich noch eine zweite Welle (e), welche ebenfalls von der Transmission in Bewegung gesetzt wird. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, durch Anbringung einer zweiten Transmission an diese Welle noch ein anderes Schaufelrad gleichzeitig in einem anderen Aquarium anzubringen. Durch Drehung der eisernen Gabel

um die Schraube (d) kann die Transmission, wenn sie etwa durch die Wärme ausgedehnt ist, wieder verkürzt werden. Je größer der Durchmesser des Rades (b) und je kleiner der Durchmesser der Hebeltransmissionsräder ist, desto rascher wird die Umdrehung des Schaufelrades sein.

Fig. 3.




Stromerzeugungsmaschine für Aquarien.

„Ein 8cm. im Durchmesser haltendes und mit 2½cm. breiten Schaufeln versehenes kleines Wasserrad ist", so schreibt E. Buck, „im Stande, die Wassermenge eines Kastenaquariums von 70cm. Länge, 45cm. Weite und 25cm. Tiefe in stetige und kräftige Strömung zu bringen, und zwar bis auf den Grund des Behälters hinab.

„Wenn der Wasserstand eines Aquariums nur 15cm. beträgt und nicht zu viele Pflanzen in demselben wachsen, so ist der erzeugte Strom viel kräftiger als bei einer größeren Wassertiefe. Die Länge eines Aquariums übt auf den Strom nur einen geringen Einfluß aus, indem die Strömung in einem Aquarium von 5 Fuß Länge fast gerade so auf das Wasser einwirkt, wie in einem kürzeren Glaskasten.

„Um einen Strom zu erzeugen, brauchen die Schaufeln nur wenig die Oberfläche des Waſſers zu ſtreifen, wobei dann das Waſſer gefaßt und in die Höhe geworfen wird. Je tiefer die Schaufeln in das Waſſer eintauchen, deſto mehr vermindert ſich auch die Schnelligkeit der Radumdrehung, der Strom fließt alsdann langſamer und das gerade ſehr nützliche Aufwerfen der Wellen, das dem Waſſer die meiſte Luft zubringt, muß wegfallen.

„Das Waſſerrad dreht ſich zwei Mal in der Secunde herum, und jedes ſeiner ſechs Schaufeln führt dem Waſſer eine Portion atmoſphäriſche Luft zu. Außerdem entſteht ein kleiner Waſſerſtrahl durch das Auftauchen der Schaufeln, an dem ſich die Fiſche beſonders beluſtigen. Doch das iſt nicht der alleinige Vorzug der Maſchine; ſie bringt auch noch andere Vortheile, indem ſie keinen Staub auf dem Waſſerſpiegel aufkommen läßt und auf dieſe Weiſe das Waſſer ſchön klar erhält. Das Futter für die Thiere, das Ameiſenpuppenmehl, wird von den Schaufeln erfaßt und gegen den Grund geſpült oder gegen den Aquariumfelſen getrieben, woſelbſt die trägeren Thiere ihren Antheil erlangen können. Bei oberflächlicher Berührung des Waſſerſpiegels geht die Maſchine faſt zwei Stunden lang.“

# Die Schwimmkäfer.

Das rührige Völkchen der Schwimmkäfer, das wir fast in jedem stehenden und fließenden Gewässer antreffen, gehört eigentlich nicht zu den Wasserthieren im strengsten Sinne des Wortes. Ist es doch nicht im Stande, in diesem Elemente zu leben, wenn es nicht ein Stück Atmosphäre mit in dasselbe hinabnehmen kann.

Bei den Schwimmkäfern liegen nämlich die Oeffnungen, durch welche die Luft in die zarten, äußerst fein verzweigten Athmungsorgane (Tracheen) gelangt, unter den Flügeldecken. Zwischen Rücken und Flügeldecken liegt das Reservoir für die Luft. Soll dasselbe gefüllt werden, so kommt das Thier mit seiner Hinterleibsspitze an die Oberfläche des Wassers, lüftet die Flügeldecken und gestattet dadurch der äußeren Luft, in den Hohlraum einzudringen. Ist eine genügende Menge Luft aufgenommen, so werden die Flügeldecken wieder fest zusammengepreßt; feine, fettige Härchen legen sich vor die Oeffnung des Luftraumes und verschließen ihn. Durch kräftige Ruderschläge seiner Schwimmfüße eilt das Thier dem Grunde des Wassers zu. Will es wieder auf die Oberfläche, so hat es keine Kraftanstrengung nöthig; denn die leichtere Luft, die sich unter den Flügeldecken befindet, hebt es von selbst.

Man kann sich leicht davon überzeugen. Hält man einen Schwimmkäfer unter Wasser und übt vom Kopfe bis zur Schwanzspitze einen gelinden Druck auf die Oberfläche aus, so wird man eine Menge Luftblasen aufsteigen sehen. Erscheinen dieselben nicht mehr, so hat der Käfer seine Fähigkeit verloren, sich an die Oberfläche des Wassers zu erheben. Spezifisch schwerer als das Wasser sinkt er in demselben zu Boden und muß in seinem eigenen Elemente ersticken, falls ihm nicht noch zu rechter Zeit Gelegenheit geboten wird, sich mit neuem Luftvorrathe zu versehen.

Wählen wir aus der Menge der Schwimmkäfer zunächst denjenigen aus, der sich durch seine bedeutende Größe, sein häufiges Vorkommen — weshalb er auch trotz seiner Raubsucht ein ständiger Gast in allen Aquarien ist — und den nicht geringen Schaden, den er uns zufügt, unsere Aufmerksamkeit

auf sich zieht. Es ist dies der Gelbrand, Dytiscus marginalis, *L.* Betrachten wir das Leben dieses Thieres etwas genauer.

Wenn die erneuten Strahlen der sich verjüngenden Sonne die schlummernde Erde zu neuer Thätigkeit erwecken, dann erstehen auch diese Thiere aus der Erstarrung, in der sie der Kälte des eisigen Winters getrotzt haben. Die erneuten Strahlen locken sie hervor an die Oberfläche ihres Gewässers. Gewandt schwimmen sie dahin, bald einen schlängelnden Wurm, bald eine furchtsame Larve mit geschickter Wendung erhaschend, bald im eifrigen Wettkampf mit einem behenden Fischchen alle Künste der Gewandtheit und List entwickelnd. Haben die starken Freßzangen die Beute erfaßt, dann ziehen sich die Thiere nach einem ruhigen Platze zurück, um sie auszusaugen, da die Freßzangen nur zum Festhalten dienen und nicht im Stande sind, die Nahrung zu zerkleinern. Bei trübem Wetter scheinen sie allen Lebensmuth zu verlieren; träge kriechen sie umher, wühlen sich in den Schlamm ein oder sitzen regungslos unter den Wasserpflanzen verborgen.

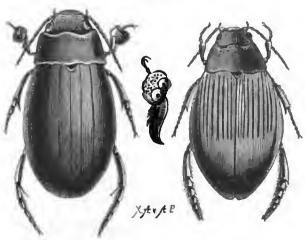
Da die meisten dieser Käfer kleinere Pfützen bewohnen, die im Sommer austrocknen, so hat ihnen die gütige Mutter Natur unter den harten Flügeldecken weiche, häutige Flügel verliehen, mit deren Hülfe sie ihren Wohnort wechseln können. Am Tage verlassen sie denselben jedoch nie. Nur gegen Abend oder des Nachts kriechen sie an dem Stamme einer Pflanze empor und fliegen von dort aus fort. Daher kommt es, daß wir die Käfer gar nicht so selten auf dem Trockenen finden, woselbst sie dann ganz erbärmlich zappeln, da ihr Körper wohl zum Schwimmen, aber nicht zur Fortbewegung auf dem Lande eingerichtet ist. Diese haben sich einen neuen Wohnort suchen wollen, den gewünschten Hafen der Ruhe jedoch nicht gefunden, oder ihr gepriesener Instinkt hat sie so sehr verlassen, daß sie die im Lichte des Mondes blinkende Fensterscheibe eines Treibhauses für ihr Element gehalten haben und sich nicht wenig wundern, daß dieses, gänzlich verändert, starr und fest, ihrem Eindringen Widerstand entgegensetzt. Trotz der ungemüthlichen Situation, in der sich diese Wasserbewohner auf dem Trockenen befinden, gebrauchen sie dennoch während des Tages ihre Flügel nicht. Erst wenn der Abend hereinbricht, was allerdings die wenigsten von ihnen erleben, setzen sie ihren unterbrochenen Ausflug weiter fort.

So ist das Leben dieser Käfer ein beständiger Raubzug. Mordlust und Freßgier erreichen bei diesem Räuber im Wasser den höchsten Grad. Bringt ihn nur einmal in ein kleineres Aquarium und seht, welche entsetzlichen Verwüstungen er dort anrichtet. Alle kleineren Fische, die zierlichen Tritonen, das wimmelnde Völkchen der kleinen Wasserinsecten, unter ihnen die eigenen Verwandten, die kleinen Schwimmkäfer, werden zunächst zerrissen. Bald

schwimmen auch die größeren Fische matt und träge umher. Große Stücke Fleisch hat ihnen der Räuber aus dem Bauche gerissen, und in nicht langer Zeit hat er alles Leben vernichtet. Aber noch nicht genug! Falls du nicht für reichliches Futter sorgst, das in Ermangelung von zarten Wasserinsekten am besten in Regenwürmern, Fisch- und Froschbrut oder Ameiseneiern besteht, fallen sie über einander her, und der stärkere verzehrt nach hartem Kampfe seinen schwächeren Bruder.

Wollen wir daher die Thiere in einem kleineren Aquarium halten, so ist es nöthig, sie in Einzelhaft zu bringen, was leicht dadurch geschieht, daß wir einen Cylinder, dessen obere Oeffnung mit Gaze zugebunden und der weit genug ist, um den Käfern Spielraum zu gewähren, in das Aquarium einsetzen. Hier haben wir die beste Gelegenheit, sie näher ins Auge zu fassen. (**Fig. 4.**)

Fig. 4.



**Der Gelbrand**, Dytiscus marginalis, *L.*

Der Körper besteht, wie der aller Insekten, aus drei deutlich geschiedenen Theilen: Kopf, Brust und Leib. Der Kopf hat eine runde Gestalt und trägt an beiden Seiten die großen, aus zahlreichen einzelnen Facetten bestehenden Augen, vor denen die fadenförmigen, elfgliedrigen Fühler eingelenkt sind, und die Mundöffnung mit den Freßwerkzeugen, welche aus hakenförmig gekrümmten und seitwärts beweglichen Ober- und Unterkiefern bestehen und von einer unpaaren Ober- und Unterlippe von oben und unten bedeckt werden. Die Brust besteht aus drei Ringen, von denen der erste besonders groß ist und auf seiner Oberseite Halsschild genannt wird. Jeder Brustring trägt ein Paar Beine. Das letzte Beinpaar ist zu Rudern umgewandelt, völlig platt, mit kurzen Haaren versehen, während die mittleren und vorderen zum Klettern und Festhalten dienen und mit je zwei gleichen, beweglichen Fußkrallen versehen sind. Die drei ersten Fußglieder des vorderen Beinpaares sind beim Männchen in eine runde Scheibe erweitert, welche mit einer Menge von feinen Saugnäpfen versehen ist, die zum Festhalten an glatten Gegenständen, namentlich auch bei der Begattung an den Flügeldecken des Weibchens, dienen. Der mittlere Brustring trägt die harten Ober- oder Deckflügel, welche beim Weibchen wie das Halsschild in der Regel tief gefurcht, nur ausnahmsweise glatt sind, während sie beim Männchen immer

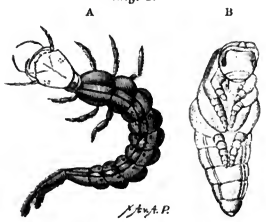
glatt erscheinen. Am dritten Brustring befinden sich die häutigen Unterflügel. Der Hinterleib ist aus sieben Ringen zusammengesetzt, von denen die drei ersten verwachsen sind und deren letzter deutlich ausgerandet ist. Der Körper ist so gebaut, daß er beim Schwimmen das Wasser möglichst leicht durchschneidet; der Grundriß ist eiförmig, der Querschnitt sehr spitz eiförmig und von oben etwas platt gedrückt, Alles ist glänzend polirt. Die Unterseite ist bräunlich gelb, die Oberseite grünlich schwarz.

Wenn wir den Käfer berühren, so läßt er einen übelriechenden, weißen Saft fahren, wie schon Frisch in seiner „Beschreibung von allerley Insecten in Teutsch-Land" im zweiten Theile pag. 35 erzählt. „Wann man ihn außer dem Wasser in den Händen hält, läßt er ein weißes Tröpflein gehen, das sehr heftig stinkt. Und ist dies mehr eine Gegenwehr wider seine Feinde, die er auf dem Lande hat, als die ihn im Wasser verfolgen, denn da würde das Wasser das Tröpflein bald wegschwemmen, daher ist es zu vermuthen, daß er seine Verwandlung in einen Käfer gleichfalls auf dem Lande habe, wovon ich aber keine gewissen Umstände weiß. Es wäre denn, daß er mit diesen garstigen Tropfen einen Hecht oder ein anderes Thier innen quälen könnte, das ihn verschluckt, und es dadurch zwinge, ihn wieder auszuspeyen."

Wenn auch das nicht, so wird doch die Flüssigkeit zur Erhaltung der Art dienen, indem der Fisch, welcher einen Schwimmkäfer überschluckt, sich hüten wird, ein Thier derselben Art wieder anzugreifen.

Wollen wir die Entwickelungsgeschichte dieser Käfer beobachten, so müssen wir ihnen ein eigenes Aquarium anweisen und dies etwas anders als gewöhnlich einrichten. Der Boden erhält alsdann eine feine Lage Schlamm und einige Rasenstücke, welche auf steiniger Unterlage die Höhe des Wasserspiegels überragen. Bringen wir im Frühjahr die Käfer hinein, so werden wir bald bemerken, daß die Weibchen ihre gelben, ovalrunden Eier von der Größe eines Stecknadelknopfes in den Schlamm ablegen. Aus den Eiern entwickeln sich in zwölf bis vierzehn Tagen die Larven. (**Fig. 5.**)

Fig. 5.




A **Larve**, B **Puppe des Schwimmkäfers.**

Es sind winzig kleine Würmchen, nicht viel größer als die Eier, aus denen sie sich entwickeln. Sie wachsen sehr rasch und haben nach dreimaliger Häutung den erwachsenen Zustand und damit eine Größe von 5$^{cm.}$ erreicht. Der Leib ist lang gestreckt und besteht

aus zwölf Gliedern, von denen das erste am Halse das stärkste ist, während die übrigen allmälig an Größe abnehmen. Das letzte Leibesglied ist lang gestreckt, mit langen Wimpern bedeckt und trägt an seinem äußersten Ende zwei gefiederte Lappen. Die Brust trägt drei ebenfalls lang gewimperte Beinpaare. Der Kopf ist sehr groß, rund, platt gedrückt und zeigt an seinem Vorderrande ein Paar gewaltige, gekrümmte Freßzangen, welche unter der Spitze einen Spalt besitzen, der in den Schlund führt.

Unbeweglich sitzt die Larve, gedeckt durch ihre Schlammfarbe, auf dem Grunde des Bassins und lauert auf ihre Beute, die in Wasserinsecten, Kaulquappen und dergleichen besteht. Mit der Schnelle des Blitzes fährt sie auf ihren Raub los, indem sie sich durch rasche Schlangenbewegungen ihres Körpers vorwärts treibt; mit den spitzen Freßzangen ergreift sie das unglückliche Opfer, bringt es an einen geeigneten Ort und saugt es aus, wobei sie den Hinterleib fast rechtwinklig gebogen in die Höhe hält. Von Zeit zu Zeit steigt sie an die Oberfläche des Wassers empor und bleibt mit Hülfe der beiden Blättchen am hinteren Leibesende daran hängen, um Luft zu schöpfen. Zwischen den beiden Blättchen liegt nämlich die Hauptathemöffnung, während sich kleinere an den sechs ersten Leibesringen befinden.

Hat die Larve ihr Wachsthum beendet, so kriecht sie an der steilen Unterlage des Rasenstückchens in die Höhe und bohrt sich in dieses ein. Hier bereitet sie sich eine Höhle, in der sie gekrümmt liegt, bis sie nach ungefähr vierzehn Tagen zur Puppe wird. Diese ist weich, von gelblich weißer Farbe und trägt einen großen Kopf, an dem die schwarzen Augen deutlich hervortreten. Nach zwei bis drei Wochen entwickelt sich aus der Puppe der Käfer. Nur wenn die Larve sich im Herbste verpuppt, findet ihre Entwickelung erst im folgenden Frühjahr statt.

Bei den Neugeborenen entwickeln sich zuerst die anfänglich eingerollten Flügel, und binnen einer Stunde ist die äußere Gestalt vollendet, aber die Körperbedeckung ist noch ungemein weich und zeigt eine gelblich weiße Farbe. Erst nach acht Tagen hat er mit der dunklen Färbung auch die nöthige Festigkeit erlangt, um sein Grab zu durchbrechen und das befreundete Element aufzusuchen.

In Fischteichen richtet dieser Käfer in Gemeinschaft mit seinen Verwandten oft beträchtlichen Schaden an, indem er namentlich dem Fischlaich und der jungen Fischbrut nachstellt.

Neben dem großen Gelbrand finden wir gewöhnlich noch einen kleineren Schwimmkäfer im Aquarium, den gefurchten Schwimmkäfer, Acilius sulcatus, *L.* Die Gattung Acilius unterscheidet sich von Dytiscus hauptsächlich dadurch, daß die dahin gehörenden Thiere zwei ungleiche Klauen an den Vorderfüßen

haben, von denen die obere unbeweglich ist, während dieselben bei den Dytiscus-Arten ungleich sind, und daß der letzte Bauchring nicht ausgerandet ist. Acilius sulcatus erreicht eine Größe von 15mm. Die Farbe des Körpers ist schwärzlich braun. Der Mund, die Ränder des Halsschildes und eine Querbinde in der Mitte desselben ist gelb, die Stirn und der Rand des Hinterleibes gelb gefleckt. Die Beine sind mit Ausnahme der schwarzen Hinterschenkel ebenfalls gelb. Die Vorderfüße des Männchens besitzen eine rundliche, dreieckige Scheibe, welche eine große und zwei kleine Saugnäpfe zeigt. Die Flügeldecken des Männchens sind fein punktirt, die des Weibchens haben vier breite, behaarte Furchen. Die Larven sind gelblich braun und sehen denjenigen des Gelbrandes sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen schon dadurch, daß sie eine schlankere Form zeigen und die einzelnen Glieder gestreckter sind.

In der Lebensweise gleichen Larven und vollkommene Käfer vollständig den vorigen, und sind ebenso arge Räuber, wenn auch wegen ihrer Kleinheit nicht so schädlich. Während alle anderen Schwimmkäfer stumm sind, hat der gefurchte Schwimmkäfer, sowie der ebenfalls hierher gehörige Pelobius Herrmanni, *F.* die Fähigkeit, Töne hervorzubringen. Brischke, welcher diese auffallende Thatsache beim gefurchten Schwimmkäfer zuerst beobachtete, schreibt darüber:

„Am 17. April 1874 brachte mir ein Schüler in einer Schachtel einen männlichen Acilius sulcatus. Ich setzte die Schachtel auf einen Tisch und vernahm später ein eigenthümliches Summen, das aus derselben ertönte. Beim Oeffnen der Schachtel saß der Käfer ganz still, das Summen aber hörte plötzlich auf. Ich deckte die Schachtel wieder zu und lauschte. Bald ertönte das Summen wieder, und beim behutsamen Oeffnen der Schachtel saß der Käfer wieder ganz regungslos mit vorgestreckten Fühlern, und das Summen dauerte etwa eine Minute lang fort; nur der After ragte etwa 2mm. weit unter den Flügeldecken hervor und schien zu vibriren. Nun setzte ich den Käfer in das Aquarium, um meine Beobachtungen fortzusetzen. Am 20. April, Nachmittags 6 Uhr, nahm ich ihn heraus, setzte ihn wieder in die Schachtel und hatte bald darauf die Freude, ihn wieder summen zu hören, und zwar im eingestrichenen Cis. Auch jetzt saß der Käfer ganz ruhig, und nur der After war wieder vorgestreckt und in zitternder Bewegung. Nachdem der Käfer im Aquarium einige Fischchen zerfressen hatte, nahm ich ihn am 7. Mai, Abends zwischen 9 und 10 Uhr, wieder heraus und hörte das Summen jetzt häufiger als früher. Auf welche Art der Käfer das Summen hervorbrachte, wage ich nicht zu erklären. Wenn man die Insecten, welche Töne hervorbringen, in Geiger und Pfeifer, oder in solche mit Streich- und in solche mit Blas-Instrumenten eintheilt, so gehört obiger Käfer zu den Pfeifern."

Der kleine Pelobius Herrmanni giebt, wenn er beunruhigt wird, einen hell pfeifenden Ton von sich, dessen Ursache Erichson und Landois nachgewiesen haben. Er reibt nämlich den äußersten hornigen Rand des Hinterleibes an einer starken Leiste der Flügeldecken, und zugleich die stark gerieste Randader der Unterflügel an einer scharf vorspringenden Kante der Flügeldecken.

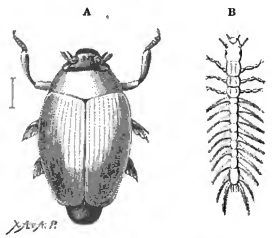
## Der Taumelkäfer.

Auf der Oberfläche des Bassins, welches die Schwimmkäfer enthält, sehen wir leuchtende Funken auftauchen, in zierlichen Windungen und Drehungen das Wasser durchziehen und unter den Blättern der Wassergewächse verschwinden. Es sind Lichtreflexe, welche die spiegelglatt polirte Rückenfläche eines kleinen Käfers, des Taumelkäfers, Gyrinus natator, *Pz.*, hervorbringt.

Hier findet sich eine ganze Gesellschaft auf der freien Wasserfläche zusammen. Im wechselnden Spiele hinter einander herjagend, beschreiben sie mit den elegantesten Wendungen die sonderbarsten Kurven in einer Schnelligkeit, der unser Auge kaum zu folgen vermag. Jetzt taucht ein großer Schwimmkäfer vom Grunde des Bassins auf, um Luft zu schöpfen. Blitzschnell schießen sie nach allen Seiten auseinander und sind unseren Augen entschwunden. Der Schwimmkäfer hat sich mit einem neuen Luftvorrath versorgt und die Oberfläche wieder verlassen; aber es dauert lange, ehe die furchtsamen Thierchen ein nach einander den früheren Spielplatz wieder aufzusuchen wagen, um ihr fröhliches Spiel von neuem zu beginnen. Vorsichtig nähern wir unsern Finger, um eins der kleinen Thierchen zur nähern Betrachtung zu fangen. Jetzt fassen wir rasch zu; aber das aufmerksame Thier hat die drohende Gefahr früh genug bemerkt. Wohl hatten wir berechnet, daß der Käfer, ehe unsere Hand niederfuhr, noch eine Strecke Weges zurücklegen würde; aber er machte unsere Berechnung zu Schanden, indem er niedertauchte. Wir haben dabei noch eine Eigenthümlichkeit des Käfers beobachtet. Derselbe nimmt nämlich, wenn er taucht, an seiner Hinterleibsspitze eine Luftblase, welche wie eine Perle erscheint, mit sich ins Wasser hinab. Vergeblich erneuern wir unsere Versuche; die gewandten Thiere wissen uns immer geschickt zu entgehen. Selbst wenn sie vom fröhlichen Spiele ausruhen und unbeweglich an der Oberfläche hängen, lassen sie in ihrer Wachsamkeit nicht nach. Erst wenn wir ein kleines Netz zu Hülfe nehmen, gelingt es uns, ein Thier zu erlangen.

Jetzt können wir ihn näher betrachten (**Fig. 6**). Die Gestalt seines Körpers ist eiförmig, die Oberseite stark gewölbt, die Unterseite bildet einen Kiel. Die Flügeldecken sind breit abgestutzt und bedecken den letzten Hinterleibsring nicht ganz. Die Beine scheinen uns auf den ersten Blick verletzt und abgebrochen zu sein; denn die beiden letzten Paare sind zu kleinen, rautenförmigen Flossen umgebildet. Die Schenkel sind platt und dreieckig, die Schienen breit und ebenfalls platt, am Außenrande der unteren Seite mit goldgelben Haaren besetzt, welche, wenn das Thier ruht, zusammengelegt werden und daher auch im trockenen Zustande einen dornartigen Fortsatz zu bilden scheinen. Auch die Fußglieder sind platt gedrückt, am Innenrande mit Schwimmhaaren versehen und dicht in einander geschoben. Das vordere Beinpaar ist vollständig normal ausgebildet und armartig nach vorn gerichtet. Seine Gestalt ist ziemlich schlank, und an seinem letzten Gliede befindet sich eine Kralle. Das Thier gebraucht diese langen Vorderbeine, um sich am Grunde des Wassers festzuhalten.

Fig. 6.




A Der Taumelkäfer, B Larve.

Der Kopf ist verhältnißmäßig groß. Die Fühler sind kurz spindelförmig und aus neun einzelnen Gliedern zusammengesetzt, von denen das erste ganz in der langen, elliptischen Fühlergrube verborgen ist und die folgenden dicht an einander geschoben sind, während das letzte ebenso lang erscheint als die vier vorhergehenden zusammengenommen.

Höchst eigenthümlich ist der Bau der Augen. Jedes Auge ist nämlich durch einen breiten Querstreifen in zwei Augen getheilt. Betrachten wir den Käfer von oben, so finden wir an jeder Seite des Kopfes ein fast kreisrundes, facettirtes Auge; wenden wir ihn um, so bemerken wir an der Unterseite ein gleiches Augenpaar. Wenn der Käfer im Wasser schwimmt, so liegen die unteren Augen unter dem Wasserspiegel, die oberen darüber. Die unteren Augen sind für das Sehen im Wasser eingerichtet, indem sie, wie es die verschiedene Brechbarkeit von Luft und Wasser erfordert, stärker gewölbt sind. So kann das Thier vermöge dieser Einrichtung alles, was in der Luft oder im Wasser vor sich geht, erspähen. Daher erklärt es sich denn auch, daß der Käfer so lange unseren Nachstellungen entgehen konnte.

Die Oberlippe ist sehr kurz, breit, abgerundet und bedeckt fast die Mundtheile völlig; der gekrümmte Oberkiefer ist kurz mit abgestutzter, zweizähniger Spitze und am Innenrande mit einem Häkchen, der Unterkiefer einlippig mit einem unbeweglichen Zahne an der Spitze. Das Kinn ist tief ausgerandet. Die kurzen Kiefertaster sind vier-, die Lippentaster dreigliederig.

Die Farbe der spiegelglatten Oberfläche ist glänzend schwarz, nur der Außenrand zuweilen ins Bläuliche fallend, während die Unterseite dieselbe Farbe, aber mit metallischem Schimmer, zeigt. Die Beine und der umgeschlagene Rand des Halsschildes und die Flügeldecken, sowie die Brust und der letzte Hinterleibsring sind rostroth. Die Flügeldecken zeigen sehr feine Punktreihen, deren innere, der Naht zunächst liegende, undeutlich wird. Beim Weibchen sind sie überhaupt stärker als beim Männchen.

Man unterscheidet am Hinterleibe zwei kleine Anhänge, röthlich braune, walzenförmige Tuberkeln, durch welche eine weißliche Flüssigkeit austritt, welche ähnlich wie beim Gelbrand einen üblen Geruch verbreitet, der lange am Finger haftet.

Nehmen wir unser Secirmesser zur Hand und öffnen ein solches Thier, um die innere Organisation der Käfer kennen zu lernen. Den Rücken entlang liegt ein schlauchartiges Organ, das Rückengefäß oder Herz. Es ist vorn und hinten geöffnet und mit seitlichen Klappen versehen. Ein Adersystem fehlt vollkommen. Das Blut ist frei in der Körperhöhle, und das Herz dient nur dazu, das Blut umzurühren, indem es dasselbe einsaugt und nach vorn zu ausschüttet, worauf es an den Körperwandungen entlang läuft und dabei die den Körper durchziehenden und alle Organe umstrickenden Athemröhren (Tracheen) berührt und den Sauerstoff aus ihnen aufnimmt.

Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal. Derselbe ist viermal so lang als der ganze Körper. Die Speiseröhre ist groß und erweitert sich zu einem glatten, häutigen Kropf, der durchaus keinen Muskelapparat besitzt. Meist zeigt derjenige Theil des Kropfes, welcher sich in den Hinterleib erstreckt, eine seitliche Anschwellung, in welche die Speiseröhre seitlich mündet, und diese Tasche ist beinahe beständig mit einem schwärzlichen Speisebrei gefüllt. Der Magen besteht aus zwei Abtheilungen. Der Kaumagen ist länglich oval, elastisch und im Innern mit braunen Platten besetzt, welche zur Zermalmung der Speisen dienen. Der Chylusmagen ist kurz und mit großen, konischen Papillen bedeckt. Der Dünndarm erscheint fadenförmig und zeichnet sich durch seine sehr beträchtliche Länge aus.

Unter dem Verdauungskanal, an der Bauchseite entlang, liegt das Nervensystem, welches aus einer Reihe hinter einander liegender Ganglienknoten be-

steht, die durch zarte Nervenstränge mit einander verbunden werden. Der über dem Schlunde liegende Knoten ist besonders groß und wird Gehirn genannt.

Die Käfer nähren sich vom Raube, indem sie kleine Insectenlarven, namentlich Mückenlarven und dergleichen, verzehren.

Die Verwandlungsgeschichte wurde im Jahre 1771 von Modeer beobachtet, seitdem aber, wie es scheint, nicht wieder. Nur Degeer hat noch die Abbildung einer eben aus dem Ei schlüpfenden Larve gegeben. Die kleinen walzenförmigen Eier von gelblich weißer Farbe werden reihenweise unter die Blätter von Wasserpflanzen gelegt, vier bis fünf Reihen hinter einander mit je 20 Eiern. Nach 8—21 Tagen kriechen die jungen Larven aus. Man hat dieselben nicht ohne Grund mit kleinen Scolopenderen verglichen. Der lang gestreckte, durchsichtige Leib besteht aus dreizehn flach gedrückten Ringeln, von denen die sieben ersten mit einem, der achte mit zwei langen fadenförmigen, häutigen und biegsamen Seitenfortsätzen versehen sind, welche im Wasser flottiren und von je einem Gefäße durchzogen sind. Es sind dies die Kiemen des Thieres, welche die Athmung besorgen. Der After tritt etwas hervor und ist mit vier Häkchen bewaffnet. Der Kopf ist groß, länglich und flach und trägt an jeder Seite einfache Punktaugen, deren Zahl Degeer nicht bestimmen konnte, auf einem schwarzen Fleck zusammengedrängt. Die Fühler sind an den Seiten des Kopfes eingelenkt und bestehen aus vier Gliedern. Das erste Glied ist kürzer und dicker als die folgenden. Die Freßzangen sind sehr groß, krumm, spitzig und ohne Zähne; in der Ruhe werden sie eingeschlagen getragen. Die Stirn ist oben abgesetzt. Das Kopfschild schließt den Mund von oben und tritt zwischen den Mandibeln in zwei Zähnen vor. Die sechs Beine sind mäßig lang mit dicker Hüfte und endigen mit zwei Klauen.

Die Larven nähren sich wie die Käfer von kleinen lebenden Thierchen. In den ersten Tagen des Augusts verlassen sie das Wasser und kriechen an den Blättern des Schilfes und anderer Wasserpflanzen in die Höhe. Sie verpuppen sich in einem ovalen Gehäuse, welches an den Enden zugespitzt ist und von einer Substanz gebildet wird, die aus dem Körper des Thieres ausschwitzt und, wenn sie erhärtet ist, einem grauen Papiere ähnlich sieht. Dieser Cocon wird an der Spitze der Blätter festgeheftet.

Die Larven werden darin zur Puppe, aus der nach Verlauf eines Monats das vollkommene Insect sich entwickelt, welches sich sofort ins Wasser begiebt, um mit seinen Gefährten die fröhlichen Spiele zu beginnen.

Vergleichen wir die auf der Oberfläche des Wassers spielenden Taumelkäfer mit einander, so finden wir, daß wir es mit verschiedenen Arten zu thun haben. Außer dem oben beschriebenen Gyrinus natator, *Pz.* bemerken

wir den ihm sehr ähnlichen Gyrinus mergus, *Ahr.*, der sich von ihm einerseits durch die Farbe, welche auf der Oberseite schwärzlich blau, ins Bleigraue fallend ist, und durch die Punktreihen, welche bedeutend größere Punkte zeigen, unterscheidet, und den nur halb so großen Gyrinus bicolor, *Payk.*, sowie Gyrinus colymbus, *Erichs.* mit länglich elliptischem, flach gewölbtem Körper und fein und dicht punktirten Zwischenräumen zwischen den Punktstreifen. Bei allen diesen Arten ist der Rand des Halsschildes und der Flügeldecken rostroth, während bei Gyrinus marinus, *Gyll.* und dem kleineren Gyrinus opacus, *Sahlb.* die Unterseite sammt dem umgeschlagenen Rande des Halsschildes und der Flügeldecken metallisch schwarz ist.

Gyrinus minutus, *Fabr.* und Gyrinus cicinator, *Ill.* sind leicht daran zu erkennen, daß die Unterseite nebst den Beinen rostgelb ist. Der erstere ist länglich elliptisch und auf der Oberseite schwärzlich grün; der letztere, der schönste unserer einheimischen Arten, ist eiförmig mit schwarzblauer Oberfläche und schillernden Längsstreifen. Die letzte Art, Gyrinus strigipennis, *Suffr.*, hat gefurchte Flügeldecken und ist an der Oberseite grün mit schwachem Kupferglanze und mit broncefarbenen Furchen auf den Flügeldecken, an der Unterseite strohgelb.

## Die Wasserkäfer.

Haben wir im Gelbrande einen argen Räuber im Süßwasseraquarium kennen gelernt, so erscheint sein Vetter, der pechschwarze Wasserkäfer, Hydrophilus piceus, *L.*, friedlicherer Natur. Bei flüchtiger Betrachtung scheinen beide große Aehnlichkeit mit einander zu haben; sehen wir aber genauer zu, so bemerken wir leicht, daß sie in wesentlichen Punkten von einander abweichen. Der Körper hat im Allgemeinen dieselbe eiförmige Gestalt, ist aber etwas gestreckter und bedeutend größer, indem er über 4$^{cm.}$ groß wird. Er ist der größte Wasserkäfer Deutschlands.

Die Fühler, welche bei dem Gelbrand lang, fadenförmig und elfgliedrig sind, erscheinen hier kurz, mit einer durchblätterten Keule und neungliedrig. Die Kiefertaster sind fast von gleicher Größe, so daß man sie leicht verwechseln kann. Der Unterkiefer hat zwei Lappen, das Halsschild ist nach vorn verengt. Die Brust bildet einen vorn flachgedrückten und hinten gefurchten Kiel, welcher die Hinterhüften weit überragt. Auch der Bauch, welcher aus nur fünf Ringen besteht, erhebt sich zu einem ziemlich starken,

dachartigen Kiel. Die Hinterbeine sind glatt wie beim Gelbrand, flach gedrückt und mit Wimperhaaren versehen. Das Klauenglied der Vorderfüße des Männchens ist erweitert, damit das Thier sich dadurch festhalten kann. Die Farbe ist glänzend pechschwarz, nur die Fühler und Taster sind rostroth, die Fühlerkeule bräunlich.

Träge und langsam kriecht der Käfer am Boden des Bassins umher. Jetzt erhebt er sich und schwimmt davon. Aber welch ein Unterschied gegen den Gelbrand! Während dieser mit jedem Beinpaare zugleich, wie mit einem Ruderpaar, das Wasser schlägt, bewegt jener die Beine abwechselnd, indem er den linken Hinterfuß einzieht und den rechten ausstößt, dann den linken Mittelfuß ausstößt und den rechten einzieht. Daher vermissen wir denn auch die Schnelligkeit und Gewandtheit, welche der Gelbrand entwickelt.

Von Zeit zu Zeit kommt der Käfer an die Oberfläche des Wassers, um zu athmen; denn auch er kann sich, wie der Gelbrand, nicht die Luft aus dem Wasser nehmen, sondern muß sie sich aus der Atmosphäre in sein nasses Element herunterholen. Aber er streckt nicht die Hinterleibsspitze aus dem Wasser empor, sondern den Kopf; denn bei ihm liegt das Hauptluftloch, welches in eine sehr große, ballonartige Tracheenblase führt, die im Stande ist, sehr viel Luft aufzunehmen und dem Thiere zugleich als Schwimmblase dient, vorn in unmittelbarer Nähe des Kopfbrustschildes. Um die Luft in dieselben zu leiten, bedient er sich der Fühler. Die Organe, welche bei allen übrigen Käfern der Sitz des Tastsinns sind, werden hier zum Athmen gebraucht. Den Bau der Fühler zeigt uns die stark vergrößerte Abbildung (**Fig. 7**). Will das Thier athmen, so biegt es die drei letzten blattartigen Glieder unter das Wasser, während das vierte auf der Oberfläche des Wassers liegt und der Atmosphäre freien Zutritt gewährt. Indem das Thier sich auf die Seite neigt, gleitet die Luft in dem von dem Fühler gebildeten Kanale hinab und gelangt auf die Unterseite des glatten Hals- und Brustschildes, von wo sie unter die Flügeldecken kommt und in die dort mündenden Luftkanäle eindringt.

Fig. 7.

Fühlhorn des Wasserkäfers.

Die Nahrung des pechschwarzen Wasserkäfers besteht aus den verschiedensten kleinen Thieren: Würmern, Insectenlarven, sowie Larven von Fröschen und Salamandern; jedoch fallen sie auch diese Thiere im erwachsenen Zustande an, wie sie sich zuweilen auch gleich dem Gelbrande in den Leib der größeren Fische hineinbeißen. Man hat behauptet, daß sie auch vegetabilische Nahrung zu sich nehmen, und der lange, dünne, in allen Theilen gleich

gebildete Darmkanal scheint ebenfalls darauf hinzuweisen. So sagt schon Frisch in seiner Beschreibung von „allerley Insecten“:

„Ich habe diese Käfer zum öfftern vom Augusto an, sowohl, wann sie in meinen Geschirren sich in Käfer verwandelt, als auch, wenn ich sie als Käfer aus dem Wasser gezogen, bis das folgende Jahr in den Frühling lebendig erhalten, mit Kohlblättern und anderen grünen Gewächsen, so lang man sie wegen der Kälte hat haben können. Wobei ich bemerkt, daß sie solche grüne in der Luft gewachsene Pflanzen nicht eher genießen können, bis dieselben eine Zeitlang im Wasser gelegen, und dem Verderben oder der Fäulniß nahe sind.“

Ich kann jedoch nur die Beobachtung anderer Naturforscher bestätigen, daß der Käfer, solange noch irgend welche thierische Nahrung im Aquarium vorhanden ist, jede Pflanzennahrung verschmäht. Leidet der Käfer Nahrungs- oder Wassermangel, so fliegt er Nachts davon. Sein Flug ist sehr schwerfällig und nur von kurzer Dauer. Nimmt man ihn aus dem Wasser, so giebt er einen braunen, übelriechenden Saft von sich.

Das Interessanteste im Leben dieses Käfers ist aber die Art und Weise, wie er für seine Jungen sorgt. Er spinnt nämlich für dieselben ein künstliches Nest, eine Eigenthümlichkeit, die wir, ausgenommen bei einigen Artgenossen, bei keinem anderen Käfer finden, wie überhaupt das Spinnen bei den vollkommenen Insecten nicht so gewöhnlich ist wie bei den Larven. Lyonet hat die Thiere zuerst im Jahre 1745 bei dieser Arbeit beobachtet, erzählt uns aber nur, daß sie ihr Nest mit dem Hinterleibe spinnen. Erst 62 Jahre später machte F. Miger ausführlichere Mittheilungen über diesen sonderbaren Vorgang, den wir jetzt im Aquarium mit leichter Mühe beobachten können.

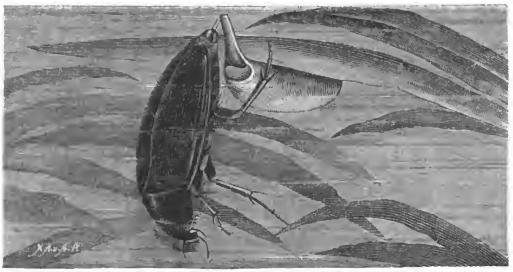
Wenn das Weibchen befruchtet ist, so sucht es ein Blättchen oder etwas Moos, welches auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, zu erlangen, legt sich an der Oberfläche des Wassers auf den Rücken und nimmt dasselbe quer über sich, so daß es den Bauch und die beiden letzten Beinpaare bedeckt, während die Vorderbeine frei bleiben und, über den Rand des Blattes oder des Moosbüschels hinausgeschoben, dieses von oben her gegen den Bauch drücken. Jetzt beginnt das Thier zu spinnen. Am Ende des Hinterleibs bemerken wir zwei kleine, fleischige Anhänge, welche mit großer Schnelligkeit vorgestreckt und zurückgezogen werden. Es sind 4$^{mm.}$ lange, kegelförmige Röhrchen, welche aus zwei Gliedern bestehen. Das erste Glied ist gelb mit braunen Flecken, das zweite ist kleiner als das erste, von brauner Farbe und endigt in ein bleiches, durchsichtiges Wimperhärchen. Aus diesen und zwei kleineren, im Hinterleibe versteckten Röhrchen quillt eine weiße, klebrige

Flüssigkeit, welche in die Länge gezogen einen Silberfaden darstellt. Mit diesen Fäden überspinnt der Käfer, indem er die Röhrchen hin und her bewegt, die dem Bauche anliegende Fläche des Blattes. Nach einem Zeitraum von 10—40 Minuten ist der ganze Bauch übersponnen. Jetzt wirft sich der Käfer plötzlich herum, so daß die Bauchschale auf den Rücken zu liegen kommt und spinnt eine zweite Bauchschale, welche mit der ersten an den Rändern verbunden wird. Der Hinterleib des Käfers steckt nun in einem vorn geöffneten Sack.

Jetzt ruht das Thier scheinbar von seiner Arbeit aus und sitzt unbeweglich. Sehen wir jedoch aufmerksam hin, so verrathen uns Luftblasen, welche aus dem Sack emporsteigen, daß es im Innern desselben noch thätig ist; aber das dichte Gewebe gestattet uns keinen Einblick. Wollen wir seine Arbeit ergründen, so müssen wir dasselbe aufschneiden. Wenn wir nur einigermaßen vorsichtig verfahren, läßt sich der Käfer nicht stören. Wir sehen jetzt, daß er beschäftigt ist, Eier zu legen, welche in zierlichen Reihen den Boden des Sackes bedecken. Je größer der Eierhaufen wird, desto mehr rückt der Körper des Käfers nach vorn aus dem Sacke heraus. Sind nach 1—2 Stunden alle Eier abgelegt und der vordere Theil des Sackes mit zartem Gewebe ausgefüllt, so schlüpft er völlig heraus. Im Innern des Sackes liegen jetzt 45—50 kleine, cylindrische Eier, etwas bauchig, gegen die Spitze etwas gekrümmt und 4$^{mm.}$ lang. Alle stehen aufrecht in gleichen Abständen von einander, ein jedes in einem kleinen Schälchen, welches von einem besonderen Klebstoffe gebildet ist.

Den Kopf nach unten, faßt der Käfer jetzt mit den beiden Hinterbeinen den Sack und beginnt um die Mündung herum Fäden zu ziehen, die immer engere Kreise bilden und dadurch die Oeffnung immer mehr verengen, so daß ein wulstiger Rand entsteht. Jetzt spinnt er Fäden quer über nach allen Seiten und verschließt dadurch die Oeffnung, wie mit einem Deckel. Aber das Thierchen giebt sich damit noch nicht zufrieden; es setzt noch eine gekrümmte Spitze auf sein Nest, indem es die Fäden immer länger auszieht und oben vereinigt. Wir sehen den Käfer bei dieser Beschäftigung in **Fig. 8.** Damit ist nach einer Arbeit von drei bis vier Stunden das Werk vollendet. In seltenen Fällen soll die vorsorgliche Mutter es an Wasserpflanzen befestigen, meist läßt sie es frei auf dem Wasser schwimmen. Ist es doch dazu vollkommen eingerichtet. Von einer wasserdichten Hülle eingeschlossen, treibt es leicht und sicher auf den Wogen dahin, und wenn eine stärkere Welle es auch einmal umwirft, sofort richtet es sich wieder auf; denn der vordere, mit lufthaltigem, lockerem Gewebe gefüllte Theil und dem ebenfalls lufthaltigem Aufsatz ist leichter als der hintere Theil, in dem die Eier liegen.

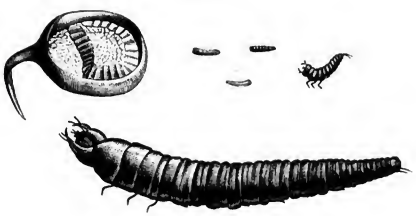
Fig. 8.



Waſſerkäfer, ſein Neſt bauend.

Nach zwei bis drei Wochen kommen die jungen Larven aus (**Fig. 9**). Der Körper iſt ſeiner ganzen Länge nach von oben nach unten zuſammengedrückt. Die Haut iſt dick, gerunzelt und dunkelbraun. An den Seiten befinden ſich kleine fleiſchige Tuberkeln, am hinteren Körperrande ſehr kleine

Fig. 9.



Neſt, Eier und Larven des Waſſerkäfers.

cylindriſche Anhänge. Der Kopf iſt rothbraun, abgerundet und platt. Die untere Seite erſcheint ſtärker gewölbt als die obere. Die Fühlhörner beſtehen aus drei gleichen Gliedern und ſind ſchwach behaart. An jeder Seite des Kopfes liegen die ſchwarzen, glänzenden, länglichen Augen. Zwiſchen den Freßwerkzeugen liegt die ſehr feine Oeffnung der Speiſeröhre. Die Oberlippe fehlt. Die Oberkiefer ſind kurz, dick, hakenförmig gekrümmt und

gezähnt; die beiden Unterkiefer ſind lang, beinahe cylindriſch, an ihrer Spitze abgeſtutzt und tragen viergliedrige Palpen. Eine herzförmige Unterlippe ſchließt die Mundöffnung von unten. Die Beine ſind kurz und tragen je eine Klaue, das letzte Glied des Hinterleibes ein Paar fadenförmige Anhänge.

Anfänglich bleiben dieſe Larven noch eine Zeit lang im Neſte, und da man keine Eiſchalen in demſelben hat entdecken können, ſo vermuthet man, daß ſie ſich von dieſen und von dem loſen Gewebe im vorderen Theile des Neſtes ernähren. Nach der erſten Häutung öffnen ſie den Deckel, verlaſſen das Neſt und tummeln ſich luſtig im Waſſer umher. Sie ſind noch gefräßiger als der Käfer und nähren ſich von kleinen Würmern, Inſecten- und Froſchlarven. Sie ſaugen die Nahrung nicht wie die Larve der Dytisciden mit den Oberkiefern aus, ſondern mit der feinen Oeffnung der Speiſeröhre. Berührt man die Larve, ſo giebt ſie, wie der Käfer, einen übelriechenden Saft durch den After von ſich. Wie die Tintenfiſche trüben ſie dadurch das Waſſer um ſich her und ſcheinen ſich ſo vor Verfolgung zu ſchützen. Beim Luftſchöpfen hängen ſich die Larven, den Kopf nach unten, mit dem Schwanze an die Oberfläche des Waſſers.

Wenn ſie erwachſen ſind, haben ſie eine Größe von 7$^{cm.}$ erlangt. Sie verlaſſen alsdann das Waſſer und begeben ſich aufs Land, wo ſie ſich zwei Zoll tief unter die Erde eingraben und in dieſer Höhlung nach etwa zehn Tagen zur Puppe werden (**Fig. 10**). Dieſe iſt faſt ganz weiß, hat freie Beine, zwei kurze, gegliederte Fäden am Schwanze und am Vorderrande des Bruſtſtücks jederſeits drei hornige Anhänge. Bei der Berührung wirft ſie ſich hin und her. Allmälig färbt ſie ſich dunkler, und nach drei Wochen entwickelt ſich aus ihr der Käfer. Dieſer bleibt noch ſo lange in ſeiner unterirdiſchen Wohnung, bis er genügend gekräftigt iſt, die Erde zu durchbrechen, was zehn bis vierzehn Tage dauern ſoll, und eilt dann ſeinem naſſen Elemente zu.

Fig. 10.

Puppe des Waſſerkäfers.

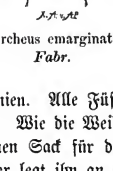
Dem pechſchwarzen Waſſerkäfer ſteht in Lebensweiſe und Geſtalt der laufkäferartige Waſſerkäfer, Hydrophilus caraboides, *L.*, nahe. Er iſt nur 16$^{mm.}$ lang und unterſcheidet ſich von ihm hauptſächlich dadurch, daß die Oberlippe ausgerandet iſt und der bedeutend dünnere Bruſtkiel nicht über die Hüften hinausragt.

Auch er baut ein Neſt; aber wenn auch nur das Weibchen allein die Fähigkeit zu ſpinnen beſitzt, ſo hilft doch das Männchen getreulich mit. Das

Weibchen mit dem Männchen auf dem Rücken sucht sich irgend ein weiches Blättchen und nimmt, wenn es nicht anders sein kann, auch mit einem Stückchen Papier vorlieb. Auf dem Rücken schwimmend erfaßt es mit den Vorderfüßen die Spitzen des Blattes und legt es den Bauch entlang, durch Gegenstemmen mit den Mittelfüßen eine Wölbung hervorbringend. Doch dieses genügt noch nicht. Plötzlich wirft es sich herum, so daß das Blatt quer über den Rücken des Männchens zu liegen kommt. Darauf beginnt das Weibchen, den hinteren Rand des Blattes zusammen zu spinnen und den Boden des Nestes dadurch zu bilden. In derselben Weise wie der pechschwarze Wasserkäfer legt es die Eier darauf, füllt den vorderen Theil mit lockerem Gewebe, verschließt die Oeffnung und versieht das Nest mit einem Horn. Nach vierstündiger Arbeit ist das Nest vollendet. Die auskriechenden Larven zeichnen sich durch gewimperte Seitenzipfel an den Segmenten und zwei Hornhaken am Hinterrande aus und entwickeln eine ungemeine Gefräßigkeit. Sorgt man im Aquarium nicht für geeignetes zartes Futter, so haben bald die stärkeren die schwächeren verzehrt. Mit kleinen Würmchen, Blattläusen u. dgl. kann man sie in der ersten Zeit ernähren. Später bilden größere Insecten- und namentlich Froschlarven ihre Nahrung. Die Entwickelung stimmt fast ganz mit der des pechschwarzen Wasserkäfers überein.

Langsamer und unbehülflicher als der vorige ist ein anderer Wasserkäfer, Spercheus emarginatus, *Fabr.*, welcher hier träge an den Wasserpflanzen hinauf und herunter kriecht. Er liebt sumpfige Stellen und fühlt sich im Aquarium nicht recht behaglich, wenn wir ihm nicht auf einem über dem Wasser stehenden Felsen einen Zufluchtsort einrichten (**Fig. 11**). Das kleine Thierchen von 6 mm. Größe hat einen hoch gewölbten, glänzenden Körper von braungelber Farbe. Die Fühler besitzen sechs Glieder, deren vier letzte eine durchblätterte Keule bilden. Das Kopfschild ist vorn ausgerandet und zeigt eine fein und dicht punktirte Oberseite. Der kurze Oberkiefer ist hornig, stark gekrümmt und mit zweizähniger Spitze. Der äußere Lappen des Unterkiefers ist hornig, der innere lederig, an der Spitze mit einem Haarbüschel. Die Flügeldecken sind schwarz gefleckt mit einigen etwas erhöhten Linien. Alle Füße sind fünfgliedrig, die ersten Glieder kurz und gleich.

Fig. 11.



Spercheus emarginatus, *Fabr.*

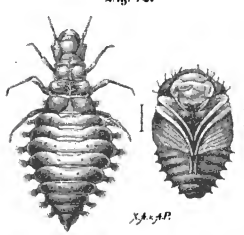
Wie die Weibchen der vorigen, so spinnt auch das Spercheus-Weibchen einen Sack für die Eier; läßt denselben aber nicht im Wasser schwimmen oder legt ihn an einem geschützten Platz ab, sondern befestigt ihn an seinem eigenen Hinterleib und hält ihn mit den Schenkeln der Hinterbeine, welche

durch eine Masse von Gespinnstfasern mit ihm verbunden sind. Daher ist das Weibchen, so lange es seine Eier mit sich herumschleppt, noch unbehülflicher als gewöhnlich, indem es die letzten Beine nicht frei bewegen kann. Das Gespinnst hat eine filzartige Beschaffenheit; nur derjenige Theil, welcher dem Leibe des Weibchens anliegt, ist von einem zarten Fasergewebe gebildet, durch welches die Larve leicht hervorkommen kann. In diesen Eiersack legt das Thier gegen 50 länglich ovale, fast cylindrische Eier von hellgelber Farbe dicht an einander gedrängt.

Nach neun bis zehn Tagen hängt sich das Weibchen rücklings an Blätter von Wasserpflanzen, und die jungen Larven schlüpfen zwischen Bauch und Eiersack, oft mehrere auf einmal, hervor. Nach zwei bis drei Stunden ist der Sack leer und das Thier streift ihn ab. Es scheint sich jetzt sehr wohl zu fühlen und sich der Freiheit der Bewegung zu freuen; aber nur kurze Zeit dauert dies freie Leben. Nach fünf bis sechs Stunden, oft allerdings erst am folgenden Tage, spinnt es einen neuen Eiersack, und dies wiederholt sich noch drei- bis viermal fast unmittelbar hinter einander, so daß das Weibchen eine Nachkommenschaft von gegen 400 Larven hervorbringt.

Die jungen Larven (**Fig. 12**), $1\frac{1}{2}$ mm. groß, sind anfänglich weiß, werden aber nach kurzer Zeit schmutzig braun und besitzen sechs kurze und starke Beine. Sie sind ganz im Gegensatze zu dem erwachsenen Käfer außerordentlich behende; sie können nicht im eigentlichen Sinne schwimmen, wohl aber laufen sie, den Bauch nach unten, an der Oberfläche des Wassers hin, oder kriechen an Wasserpflanzen umher und suchen mit ihren großen Maxillen, welche in beständiger Bewegung sind, nach Futter, das in kleinen Wasserthierchen, Mückenlarven u. dgl. besteht, welche sie aussaugen und zerreißen. Wollen die Thiere athmen, so erheben sie ohne Anstrengung den Hinterleib über das Wasser, so daß die an den Seiten desselben gelegenen Respirationsorgane mit der Luft in Berührung kommen. Der Hinterleib nimmt eine solche Menge von Luft auf, daß er oft bis zur doppelten Länge ausgedehnt wird.

Fig. 12.



**Larve und Puppe von** Spercheus emarginatus, *Fabr.*

Nach drei Häutungen haben die Larven eine Größe von 8—10 mm. Ihre Körperform ist fast eiförmig, nach vorn etwas verjüngt. Der Kopf ist hornartig glänzend, fast fünfeckig. Die Fühlhörner sind ziemlich lang und bestehen

aus vier Gliedern, von denen das erste sehr kurz und dick, das zweite aber das längste und das letzte klein und zugespitzt ist. Die kleinen, schwarzen Augen liegen in Gruppen von Ocellen an beiden Seiten hinter der Basis der Fühler. Die Oberkiefer sind sehr groß, gekrümmt, an ihrem Ende zweimal gezähnt und in der Mitte der Innenseite mit einem sehr kleinen Zahne versehen. Die Unterkiefer sind ziemlich stark, gebogen und in eine Spitze auslaufend. Der Körper besteht aus zwölf Segmenten, die bis zum sechsten an Breite zunehmen, so daß dieses den größten Querdurchmesser hat. Die drei ersten Segmente bilden die Brust und tragen die sechs langen, ziemlich dünnen Beine, deren Schenkel mit Haaren versehen sind und mit einer einzigen Klaue endigen. An den Seiten der einzelnen Ringe befinden sich Vorsprünge, auf denen je ein Haarbüschel steht.

Nachdem die Larve sich dreimal gehäutet hat, verläßt sie am zwölften bis fünfzehnten Tage das Wasser, irrt eine Zeitlang umher, um sich einen passenden Platz unter Blättern oder modernden Pflanzentheilen zu suchen, und verfertigt sich in freier Luft eine halbkugelige, oft sehr feste Hülle aus Erde, in der sie zur Puppe wird, die schon alle Theile des vollkommenen Insects erkennen läßt. Nach fünf bis sechs Tagen entwickelt sich aus ihr der Käfer.

## Die Stechmücke.

Ein schöner Sommerabend lockt uns heraus ins Freie. Wir gehen zum kühlenden Bache und sehen dem Spiel der Wellen zu. Ueber uns in den Lüften wird es lebendig. Ein eigenthümlich singendes Geräusch dringt an unser Ohr. Wir blicken empor. Eine Schaar Mücken tanzt über unserm Haupte, bald sich zerstreuend, bald zu dichter Wolke vereinigt; bald niedersteigend, bald wieder empor schwebend im wechselnden Spiel.

Wie bringt das winzige Thierchen die Laute hervor? Schon die Alten erwähnen sie, ohne sie jedoch erklären zu können. Homer giebt in seinem Froschmäusekrieg den Mücken wegen dieser Eigenschaft das Amt der Trompeter, und Aristophanes erwähnt sie in den Wolken, indem er Sokrates, um ihn lächerlich zu machen, die Erklärung in den Mund legt, daß die Mücke die Töne durch den After hervorbringe. Nach Professor Landois können die Mücken auf doppelte Weise Laute erzeugen. Zunächst entsteht der normale Ton durch den Flügelschlag, der bei unserer gemeinen Mücke, Culex

pipiens, *L.*, d" ist. Schneiden wir dem Thiere die Flügel ab, so kann es denselben natürlich nicht mehr hervorbringen, aber wir hören alsdann noch einen andern Ton, der höher ist, und das ist die eigentliche Stimme der Mücken. Sie entsteht, indem die Luft aus den mit Stimmbändern versehenen Athemlöchern herausgepreßt wird. Durch Anspannen dieser Stimmbänder können die Mücken die Stimme in ziemlichem Umfange moduliren.

Landois erzählt folgende interessante Beobachtung: „Unsere gemeine Stechmücke läßt an warmen Sommerabenden, wo sie in Schwärmen wolkenartig umherfummt, ihre Stimme in der Höhe des Tones e" oder d" vernehmen. Singt man diesen Ton in der Nähe eines derartigen Schwarmes, oder streicht ihn auf der Violine an, so kommt plötzlich die ganze Menge auf den Sänger oder Geiger hernieder. Es steht diese Thatsache augenscheinlich damit in engster Verbindung, daß die Töne und Stimmen der Insecten vorzugsweise zum gegenseitigen Anlocken dienen. Ich benutzte meine Beobachtung zu einem heiteren Scherze. Vor einiger Zeit traf ich meinen Diener im Garten mit gewohntem Nichtsthun beschäftigt und war ärgerlich, daß er seine Dienstpflichten, wie Stiefelputzen u. s. w., vernachlässigte. Zufällig war ein großer Mückenschwarm in der Nähe. Ich rief den Diener herbei und sprach zu ihm in erhobener Stimme, nämlich im Tone e": „Wenn Du nächstens mir die Stiefel nicht ordentlich putzest, sollen Dich die Mücken todtstechen." Und wie auf Commando fiel der ganze Schwarm auf uns herab, der Diener nahm eiligst die Flucht und meinte später: „das müßte doch nicht mit rechten Dingen zugehen, daß der Herr Professor sogar die Mücken unter Commando hätte."

Doch der Geruch unserer Cigarre vertreibt den Schwarm der gegen Tabacksgeruch sehr empfindlichen Thierchen. Wollen wir sie weiter beobachten, so müssen wir unsere „Havanna" weglegen. Bald ertönt das „Singen" wieder aus größerer Nähe, ein kleines Mückchen setzt sich auf unsere Hand und der lange, borstenartige Rüssel dringt in die Haut ein, bis er ein Blutgefäß trifft, während die ihn umgebende Scheide sich einbiegt. Gierig saugt das Thier unser Blut, zusehends röthet sich der Hinterleib und schwillt an. Indem das Thier seinen scharfen Speichel in die Wunde fließen läßt, verursacht es ein Jucken. Würden wir jetzt die Mücke todtschlagen oder rasch verscheuchen, so würden die mit Widerhaken versehenen Borsten abbrechen und in der Wunde stecken bleiben, wodurch dieselbe schmerzhafter juckt.

Wir ziehen es daher vor, das Thierchen nicht zu stören, zumal wir dadurch günstige Gelegenheit haben, es genauer zu betrachten. Zunächst fällt uns auf, daß es nicht, wie die meisten anderen Insecten, vier Flügel besitzt, sondern nur zwei. Sehen wir sorgfältiger zu, so finden wir allerdings hinter

den großen Flügeln noch zwei kleine sogenannte Schwingkölbchen oder Halteren, zarte gestielte Knöpfchen, welche die rudimentären Unterflügel vorstellen. Weil also nur zwei Flügel entwickelt sind, hat man die Abtheilung, zu welcher die Mücken gehören, die Zweiflügler (Diptera) genannt. Die eigentlichen Mücken (Culicidae) zeichnen sich dadurch aus, daß sie, abgesehen von dem schon erwähnten langen Stechrüssel, einen nicht schnauzenartig verlängerten Kopf, ziemlich lang gestreckte, an der Spitze abgerundete, mit mindestens sechs dicht behaarten Längsadern versehene Flügel und eine Querfurche auf dem Rücken des Brustſtücks besitzen.

Das Thierchen auf unserer Hand ist ein Weibchen der gemeinen Stechmücke, Culex pipiens, *L.* Sie wird bis 6$^{mm.}$ groß. Das Brustſtück ist gelbbraun, mit zwei dunklen Längslinien, der Hinterleib hellbraun mit weißlichen Ringeln, die Beine blaß und wie die braungeaderten Flügel ohne Zeichnung. Das Weibchen unterscheidet sich von dem nie stechenden Männchen dadurch, daß die Fühler kurz borstig-quirlig behaart sind, während sie beim Männchen einen Federbusch bilden, der mit den über den Rüssel verlängerten, ebenfalls rauhhaarigen Tastern dem Thiere ein durchaus abweichendes Ansehen geben. In dem uns umgebenden Mückenschwarm beobachten wir noch eine andere Art, die geringelte Stechmücke, Culex anullatus, *Fr.* Sie wird 4$^{mm.}$ groß und ist graubraun, nicht nur am Hinterleibe, sondern auch an den Beinen weiß geringelt, während die Flügel fünf dunkle Ringel zeigen.

Wer würde wohl diese geflügelten Bewohner der Luft im Aquarium suchen? Und doch treffen wir sie dort an, ja sie spielen sogar eine bedeutende Rolle darin, indem ihre im Wasser lebenden Larven und Puppen vielen Wasserthieren ein ausgezeichnetes und leicht zu erlangendes Futter bieten. Wollen wir die Entwickelung dieser Thiere verfolgen, so müssen wir sie im Aquarium aufsuchen. Wir müssen zeitig zur Stelle sein, denn das Weibchen legt seine Eier früh am Morgen, und es ist wohl der Mühe werth, sie dabei zu beobachten.

Es setzt sich zunächst auf ein über das Wasser emporragendes Blatt oder einen schwimmenden Gegenstand, von dem es mit der Hinterleibsspitze die Wasserfläche erreichen kann. Alsdann kreuzt es die beiden langen Hinterbeine und legt in den dadurch entstehenden Raum die verhältnißmäßig großen, länglichen und flaschenförmigen Eier. Mit den beiden Beinen hält das Thier dieselben aufrecht zusammen, so daß sie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche mit ihnen zugleich abgesondert wird, an einander kleben. In der Zeit von zwei Minuten legt das Thierchen gegen dreißig Eier; im Ganzen beträgt die Zahl gegen dreihundert. Ist der Raum zwischen den Beinen ausgefüllt, so zieht es die Beine in die Höhe. Die Eier bilden nun ein vorn

und hinten zugespitztes, unten bauchiges, oben hohles Boot, welches stets auf dem Kiele schwimmt, und selbst bei der heftigsten Bewegung des Wassers sich weder füllt, noch zu Boden sinkt. Man kann sich leicht davon überzeugen. Stoßen wir das kleine Boot auf den Grund, es kommt sogleich wieder an die Oberfläche, und schwimmt ebenso leicht dahin als vorher. Schon nach wenigen Tagen schlüpfen die jungen Larven aus, und zwar durchbrechen sie das untere, dickere Ende der Eier. Das leere Boot treibt noch eine Zeit lang auf dem Wasser umher, bis es von Wind und Wellen zerstört wird.

Den Kopf nach unten hängen die Larven, welche erwachsen eine Größe von 8$^{mm.}$ erreichen, mit dem Schwanze an der Oberfläche des Wassers. Ihr Körper ist langgestreckt, ungemein zart und durchsichtig. Der große, braune Kopf trägt zwei kleine Punktaugen, zwei gewimperte, gebogene Fühlfäden und ein Paar große, mit Haarbüscheln versehene Kiefer, welche in beständiger Bewegung sind, wodurch sie einen Strudel im Wasser erregen und der Mundöffnung modernde Pflanzentheile zuführen, welche bald, wie wir bei der Durchsichtigkeit der Thiere deutlich sehen können, den Darmkanal ausfüllen. Die drei Bauchringe sind mit einander verschmolzen, dicker als die Leibesringe und mit drei Paaren von Haarbüscheln versehen. Die Leibesringe tragen ebenfalls seitliche Haarbüschel; von dem vorletzten Ringe geht eine gerade Röhre unter einem Winkel ab, an deren, gewöhnlich die Oberfläche des Wassers berührenden, Ende eine Art Trichter aus Haaren in Form eines Sterns sich ausbreitet und durch eine ölige Flüssigkeit vor dem Wasser geschützt wird. Dies ist die Athemröhre der Larve. Ruhig hängen die Thierchen mit dieser Athemröhre an der Oberfläche des Wassers; sobald aber eine Gefahr droht, sogar bei der leisesten Erschütterung ihres Elementes, eilen sie mit schlangenartigen Bewegungen ihres Körpers in die Tiefe und bohren sich in den Sand ein. Aber nicht lange können sie es dort aushalten; bald zwingt sie der Mangel an Luft, wieder empor zu kommen. Auch ohne gestört zu werden, suchen sie von Zeit zu Zeit den Grund auf. Wollen sie sich häuten, so biegen sie, an der Oberfläche des Wassers hängend, den Körper wie ein Fragezeichen. Hinter dem Kopfe entsteht alsdann ein Längsriß, und daraus kriecht die Larve in derselben Gestalt, nur etwas größer, hervor. Die abgestreifte Haut schwimmt im Wasser umher, bis sie von den Larven selbst und anderen Wasserthieren verzehrt wird. Nach der dritten Häutung ist die Larve erwachsen und die vierte liefert die Puppe.

Auch diese hängt an der Oberfläche des Wassers, aber umgekehrt wie die Larve, den Kopf nach oben; denn ihre beiden ohrartigen Athemröhren stehen hinter dem Kopfe. Letzterer ist mit der Brust zu einem großen, keulenförmigen Gebilde verschmolzen, unter dessen Haut man bereits die Freß-

Fig. 13.

**Verwandlung der Stechmücke.**

a Larven; b Puppen; im Hintergrunde ein Eierboot und eine Mücke, welche im Begriff iſt, ſich aus der Puppe zu entwickeln; oben links eine weibliche, rechts eine männliche Mücke.

werkzeuge, die großen, facettirten Augen, die langen Beine und die Flügel der zukünftigen Mücke wahrnimmt, während der Hinterleib dünn und schwanzartig ist. Die Puppe frißt nicht mehr, aber sie bewegt sich, indem sie den dünnen Hinterleib wie ein Krebs unter den dicken Theil des Körpers schnellt. Einen eigenthümlichen Anblick gewährt es, diese kleinen Ungeheuer, Larven und Puppen durch einander, im Wasser auf und nieder quirlen zu sehen. Der Puppenzustand dauert ungefähr 8 Tage. Alsdann erhebt sich die Puppe mit ihrem oberen Theile über die Oberfläche des Wassers, die Haut reißt im Nacken und der Kopf der Mücke erscheint durch den Riß; bald folgen die langen Beine, dann die Flügel, und schließlich zeigt sich der schmächtige Hinterleib. Bei dieser Operation muß jedoch die Mücke sehr vorsichtig sein, um die aufrechte Stellung zu behaupten, damit die Flügel nicht naß und dadurch zum Fliegen untauglich werden. „Wenn der Naturforscher", sagt Reaumur, „sieht, wie tief der Vordertheil des winzigen Schiffleins im Wasser geht, so fürchtet er für das Schicksal des kleinen Schiffers, vorzüglich wenn ein Windhauch die Wasserfläche kräuselt, denn die leiseste Bewegung der Luft treibt es schnell darauf hin, indem der Körper zu gleicher Zeit als Segel und Mastbaum dient; allein da derselbe im Verhältniß zum Boote viel zu groß ist, so scheint dieses in nicht geringer Gefahr, umgestürzt zu werden. Geschieht dies, so ist es mit dem kleinen Schiffer vorbei; man sieht bisweilen die ganze Wasserfläche mit todten Mücken bedeckt, die dergestalt umgekommen sind; meistentheils läuft jedoch alles gut ab, und die Gefahr ist augenblicklich vorüber." Sobald das Thierchen sich völlig aus der Puppenhülle befreit hat, setzt es sich auf dieselbe und läßt sich eine Zeit lang mit ihr umhertreiben, bis die Flügel getrocknet und kräftig genug sind, es in die leichte Luft emporzuheben.

Die Weibchen der letzten Generation überwintern und sorgen im folgenden Frühlinge für die Erhaltung der Art. Die Vermehrung im Laufe eines Jahres ist ganz außerordentlich groß. Ein Weibchen legt, wie oben bereits angegeben, gegen 300 Eier. Nehmen wir an, daß sich, eine ungestörte Entwickelung vorausgesetzt, aus diesen nur 100 Weibchen entwickeln, so würden diese schon 30,000 Nachkommen hervorbringen; in vier Generationen, die mindestens in einem Sommer erfolgen, würde sich die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens auf 300 Millionen belaufen. Daraus erklären sich die gewaltigen Mückenschwärme, die wir in sumpfigen Gegenden antreffen und die uns so oft lästig werden. Ueber alle Begriffe lästig sind die Mückenarten, welche unter dem Namen Mosquitos in den Tropenländern bekannt sind.

„Wer die großen Ströme der Aequinoctialländer", erzählt Alexander v. Humboldt, „den Orenoko zum Beispiel und den Magdalenenstrom, nicht

befahren hat, kann sich keinen Begriff davon machen, wie man ununterbrochen und zu allen Zeiten von diesen in der Luft schwebenden Thieren gepeinigt wird, und wie es erklärlich ist, daß durch die zahllose Menge solcher Thierchen große Landstrecken beinahe unbewohnbar werden. Wie sehr man auch gewohnt sein mag, Schmerz ohne Klage zu erdulden, und wie lebhaften Theil man auch an Forschungen nimmt, es ist dennoch unmöglich, daß man nicht stets durch die Mosquitos zerstreut werde, die Gesicht und Hände bedecken, mit ihrem, gleich einem Stachel verlängerten Saugrüssel durch die Kleider dringen und in Mund und Nase fliegen, so daß man sogleich husten und niesen muß, wenn man im Freien spricht. Die Mückenqual ist deshalb auch in den Missionen am Orenoko ein unerschöpflicher Gegenstand des Gespräches. Wenn zwei Personen einander am Morgen begegnen, so sind ihre ersten Fragen: „Wie haben sich die Zancudos die Nacht über gehalten? Wie stehen wir heute mit den Mosquitos?“

„Beim kleinen Hafen von Higuerote und an den Mündungen des Rio Unare sind die unglücklichen Einwohner gewohnt, sich auf dem Boden zu lagern und die Nacht bis drei oder vier Zoll tief in den Sand vergraben zuzubringen, so daß der Kopf allein, nur mit einem Taschentuche bedeckt, frei bleibt. Die niederen Luftschichten von dem Boden bis zu fünfzehn bis zwanzig Fuß Höhe sind mit giftigen Insecten, wie mit dichten Wolken angefüllt. In Mandavaca begegneten wir einem alten Missionär, der bereits zwanzig Jahre in einer solchen Gegend gelebt hatte und dessen Beine dermaßen mit schwarzbraunen Flecken getigert waren, daß man Mühe hatte, unter diesen von geronnenem Blute entstandenen Flecken die weiße Haut zu erkennen.“

Eine interessante Schilderung der asiatischen Stechmücken giebt ein junger englischer Offizier: „Nie werde ich die Qualen vergessen, welche ich in der ersten Nacht meines Aufenthaltes in Indien erduldete. Wie allbekannt, ziehen die Mosquitos den reichen, öligen Wohlgeschmack des neuangekommenen Britten dem schalen, mehligen Geschmack des daheim genährten Hindu vor. Am meisten aber haben es diese leckeren, kleinen Epicuräer auf die fleischigen, saftigen Cadetten abgesehen. Jung und zart, wie ein Frühlingsküchlein, kam ich in Madras gerade in der heißesten Jahreszeit an. Ich wurde mit einem halben Dutzend meiner Reisegenossen in einem dem Einsturz nahen, alten Bungalow, der von der Regierung als Reservewohnung für überzählige Cadetten benutzt wird, untergebracht. Hier wurden unflügge Fähnriche und kahle Cornets ohne Unterschied zusammengepfercht, bereit zur Verwendung und um mit den Mosquitos Bekanntschaft zu machen. Wir konnten diese rings um uns summen hören, als wenn sie einander zu der köstlichen

Mahlzeit Glück wünschten, die man ihnen bereite. Wie man Geier um einen verathmenden Büffel kreisen sehen kann, wartend auf den letzten Herzschlag des armen Thieres, um zu melden, daß die Mahlzeit aufgetragen sei, so nahmen diese räuberischen kleinen Teufel, die zu Tausenden über unseren Köpfen schwärmten, jeden Versuch unsererseits schlafen zu gehen, als ein Zeichen zu einem Anfall auf uns. Vorhänge hatten wir keine, Punkahs (Zimmerfächer) ebenfalls nicht, und das Maximum oder Minimum der Kleidung, welche die furchtbare Hitze uns zu tragen erlaubte, war gegen ihre scharfrandigen Stechinstrumente kein größerer Schutz als die Wolle eines Schafes gegen das Messer eines Metzgers. Die ganze Nacht hindurch widertönten in diesem dampfenden Bungalow laute Klappse und tiefe Seufzer, welche die grausamen Qualen und schwächliche Versuche der Wiedervergeltung verkündigten. Man kann sich das Resultat denken. Bei Tagesanbruch des nächsten Morgens standen wir, die wir uns mit einer Haut so weiß und glatt wie Elfenbein niedergelegt hatten, auf wie feurige, rothe Massen vulkanischer Eruptionen. Unsere eigenen Mütter würden uns nicht mehr erkannt haben. Die körperliche Aufregung, welche einer bei Mosquitos zugebrachten Nacht folgt, geht über alle Beschreibung, und der unwiderstehliche Wunsch, mit den Fingern sich Linderung zu verschaffen, wird auch dadurch nicht geschwächt, daß man weiß, dies werde die Entzündung nur verlängern. In unserem Falle wurde unser Leiden erschwert durch die reichliche Anwendung einer Kalkbrühe, welche irgend ein Ungeheuer in Menschengestalt als Balsam für unsern Jammer empfohlen hatte. Da die hinterlistige Säure in unsere bereits entzündeten Gewebe eindrang, so entströmten die bittersten Thränen unseren Augen, wir wandten uns vor Schmerz, wir heulten, wir tanzten unwillkürlich Kriegstänze, und zuweilen legten wir uns nieder auf die Matten und wälzten uns vor Qual. In dieser Krisis sagte uns ein guter Samariter, der Mitleid fühlte mit unserer Lage, wir hätten statt der Säure Oel in unsere Wunden gießen sollen. Glücklicherweise hatte einer von uns ein Dutzend „Rowlands" in seiner Truhe, und als unsere schmerzenden Leiber tüchtig mit diesem „unvergleichlichen Macassar-Oel" eingerieben waren, empfanden wir einige Linderung unserer Qualen.

„Dies ist die einfache, ungeschmückte Erzählung der Art und Weise, wie ich von den indischen Mosquitos bei meiner Ankunft in ihrem ungastlichen Lande behandelt wurde. Auch ist mein Fall kein einzelner. Denn Jahre lang ziehen die gewissenlosen, kleinen Vielfraße einen schändlichen Vortheil von der dünnen Beschaffenheit der tropischen Tracht und trinken in tiefen Zügen von dem Lebensblute ihres schutzlosen Opfers. Wenn sie euch so trocken gesaugt haben wie eine ausgepreßte Citrone, dann und erst dann verlassen

sie euch, um einen spätern und saftigeren Ankömmling zu überfallen. Mittlerweile hat die Haut des unglücklichen Menschen die Farbe und Härte des Pergaments angenommen, und er hat jene glückliche Gleichgültigkeit gegen das Scarificationsverfahren erlangt, die, wie man sagt, die Aale unter einigermaßen ähnlichen Umständen an den Tag legen.

„Bei dem unaufhörlichen Kriege, der zwischen den Menschen und den Moskitos geführt wird, ist es ein trauriger Gedanke, sehen zu müssen, wie ungleich der Kampf ist. Keine noch so dichte, vom Klima gestattete Kleidung ist ausreichend, ihre Angriffe abzuhalten. Weiße Beinkleider vom stärksten Segeltuch scheinen nur ihr Gelüste zu schärfen, und Leder ist, trotz seiner sprüchwörtlichen Wirksamkeit, wenn einheimische Gerber es verfertigt haben, kraftlos, um solchen entschlossenen Feinden Widerstand zu leisten. Selbst in dem unwahrscheinlichen Falle, daß eines Menschen äußere Deckungswerke stark genug sind, um ihren regelmäßigen Angriffen widerstehen zu können, giebt es unvertheidigte Verschanzungen, welche diese geschickten kleinen Sappeure und Mineure mit unfehlbarem Scharfsinn und Erfolg auffinden. Mit der einer besseren Sache würdigen Tapferkeit schleichen sie sich zwischen seinem Hals und seinem Hemdkragen ein, untersuchen sie das Innere seiner Rockärmel, machen sie Fouragirungsausflüge in seine Pantalons, und suchen auf andere Weise gemeiniglich noch Vortheil zu ziehen von diesen schwachen Punkten, die in jedem Befestigungssystem vorhanden sein müssen.

„Der einzige Trost unter diesen traurigen Umständen ist, daß solche Angriffe gewöhnlich „verlorene Hoffnungen" sind. Der Feind ist in einer Sackgasse, aus welcher es keinen Rückzug giebt. Kaum ist die Bresche gemacht, so setzt ein scharfer Schlag mit der flachen Hand auf die angegriffene Stelle den Feind außer Kampf; die Folge dieses Manövers ist, daß der Dulder, wenn er sich Nachts entkleidet, den traurigen Trost hat, den Teppich mit plattgedrückten Leichnamen abentenerlicher, ach, in *seinem* Blute sich wälzender Mosquitos bestreut zu sehen!

„Für den zu Boden liegenden und kenchenden, in einer brennend heißen Nacht fast zerschmelzenden Märtyrer giebt es zwei Mittel, sich gegen seine unbarmherzigen Feinde zu schützen: eines ist die Punkah. Der Mosquito, obgleich ein so furchtbarer Feind, ist physisch nur etwas Geringfügiges und so leicht wie die Luft. Er kann sein Mahl nur bei vollkommener Ruhe genießen. Der geringste Wind wirft ihn über den Haufen; sonach erregt eine gut gehandhabte Punkah einen kleinen Sturm, gegen den er keine Vorwärtsbewegung machen kann, und gleichzeitig fächelt derselbe den müden Leib des kenchenden Sterblichen in einen süßen Schlummer. Unglücklicherweise arbeitet die Maschine nicht von selbst, und die geringe Anstrengung, welche

nothwendig ist, um sie in Bewegung zu halten, übt eine gleich beruhigende Wirkung auf den Leib des Punkahziehers. Das Resultat ist einleuchtend. Die sturmgepeitschten Mosquitos, die hin- und hergeflogen sind in Erwartung einer Windstille, lassen sich auf ihre Beute in solcher Menge nieder, wie Krähen auf ein todtes Kameel.

„Das zweite Schutzmittel bildet ein Gazevorhang, der genau der Bettstelle des Opfers angepaßt ist. Hier liegt er sicher vor Belästigung, während seine verwirrten Widersacher wüthend außerhalb seiner Musselin-Festung summen und hoffnungslos gegen ihre dünnen Mauern anstürmen. Dies wenigstens ist die Theorie von Mosquito-Vorhängen. In der Praxis aber ist es fast unmöglich, solche lustige Nichts, wie Mosquitos, ganz abzuschließen, und eines dieser Thierchen innerhalb des Vorhanges ist so schlimm wie hundert. Das Bewußtsein von seiner Anwesenheit ist so aufreizend und sein Gesumme so belästigend, daß sich kein Friede hoffen läßt, bis eine Kerze angezündet und der Eindringling vernichtet ist. Mittlerweile aber hat der Vernichter sich in einen Fieberzustand hineingearbeitet, den nichts als eine Punkah beschwichtigen kann. Angenommen jedoch, er sei glücklich genug, um seinen Vorhang so hermetisch zu verschließen, daß er der einzige Bewohner hinter demselben ist, so muß er doch, um diese Sicherheit vor den Mosquitostichen genießen zu können, alle Hoffnung aufgeben. Kein Luftzug kann durch seine Hütte dringen und Punkahs und Vorhänge sind unverträglich. Die verwickelte Einrichtung von Seilen und Haken, welche nothwendig sind zum Schwingen des einen, ist unthunlich in dem vom anderen eingeschlossenen beschränkten Raume.

„Was mich persönlich betrifft, so ziehe ich die Punkah vor. Ein Schlaf auf Kosten einer oder zwei Unzen Bluts verdient den Vorzug vor einer unversehrten Haut und dem Ersticken. Auch macht ein Kuli höchstens nur zwei oder drei kurze Schläfchen während der Verrichtung seines Dienstes; denn selbst wenn er ein alter Mann ist, wird er mechanisch fortfahren, sein Seil so regelmäßig zu ziehen, als ob er völlig wach wäre. In der That habe ich gemeinlich gefunden, daß, wenn man hin und wieder einen Stiefel oder einen anderen leichten Gegenstand dem Schläfer an den Kopf wirft, dies dazu beigetragen hat, die Punkah in einem befriedigenden Zustande der Schwenkung zu erhalten, bis ein neuer Wurf nöthig wurde."

Nicht nur in den Tropengegenden, auch in den unwirthsamen Gefilden des eisigen Nordens finden sich während des kurzen Sommers solche gewaltige Schwärme von Stechmücken. So erzählt Brehm von der Tundra Sibiriens, jenem düsteren Landstrich, der sich Tausende von Meilen längs der Polarzone durch Asien bis nach Amerika erstreckt:

„Sobald die Sonne ſich zeigt, im Juni, erſcheinen Tauſende von Mücken, die bald zu Milliarden anwachſen. Jeder Zweig ſpeit Tauſende von dieſen blutgierigen Geſchöpfen aus, die ihr Opfer überall hin verfolgen. Im ſtrahlenförmigen Kranze umſchweben ſie das Haupt, den Moment erſpähend, in welchem ſie über ihr Opfer herfallen können. Kleider ſchützen nicht, überall finden die kleinen Thierchen Raum, um zur Haut zu gelangen. Man greift zu riechenden und ſtinkenden Oelen, die Mücken laſſen nicht ab; man erzeugt einen Qualm, die Mücken verſchwinden; aber man kann im Qualm nicht athmen und giebt ſich den Blutſaugern von neuem widerſtandslos preis. Sie ſchwärmen ununterbrochen; Ruhe, wie ihre tropiſchen Genoſſen, kennen ſie nicht. Bietet man einer Mücke die Hand hin, ſo läuft ſie einige Augenblicke ſuchend umher, bis ſie die richtige Stelle gefunden hat. Schnell ſenkt ſie den Rüſſel ein, läßt das Tröpfchen Gift in die Wunde gleiten und beginnt zu ſaugen. Dabei bewegt ſie, gleichſam wedelnd, bald das eine, bald das andere Hinterbein. Schneidet man ihr ein Bein ab, wedelt ſie mit dem Rumpfe weiter; zieht man behutſam den Rüſſel aus der Wunde, ſo ſenkt ſie ihn im nächſten Augenblicke wieder ein; ſchneidet man den Rüſſel durch, ſo läuft ſie wie ſuchend umher, und ſchneidet man gar den Hinterleib entzwei, ſo ſaugt ſie, wie Münchhauſens Pferd am Brunnen, einige Zeit weiter, bis ſie leblos hinfällt. Nur die weiblichen Mücken ſind ſo gierige Blutſauger; die männlichen ſind harmlos. Ununterbrochen gepeinigt kommt der Menſch in einen Zuſtand, der dem Taumel gleicht.

„Anfang Auguſt tritt in der Tundra der erſte Reif ein. Erſt dann beginnt der Menſch in der Tundra zu leben, ſeine Freuden fangen an; denn ſeine grimmen Feinde, die Mücken, ſind todt."

## Büſchel- und Zuckmücke.

Zwiſchen den aufrecht an der Waſſeroberfläche hängenden Larven der Stechmücken finden wir andere kryſtallhelle Larven frei im Waſſer ſchweben. Die Geſtalt iſt walzenförmig, vorn dick, am Kopfe mit einem doppelten Haken. Sie liegen völlig wagerecht, indem ſie durch vier ſchwimmblaſenartige Erweiterungen der Tracheen, von denen zwei am vorderen, zwei am hinteren Körperende liegen, gehalten werden. Sie bewegen ſich mit großer Schnelligkeit durch das Waſſer, indem ſie ſich durch kräftige Schläge mit dem Schwanze, welcher durch ein Paar fein gefranzte Federchen gebildet wird, ſtoßweiſe

forttreiben. Schon bei der geringsten Bewegung des Wassers ergreifen sie schleunigst die Flucht, indem ein eigenthümlicher Apparat sie befähigt, erstere sofort zu empfinden. Der ganze Körper ist nämlich mit fein gefiederten Borstenhärchen besetzt, an deren Grunde eine große, empfindliche Nervenzelle liegt. Durch die leiseste Bewegung des Wassers werden die Borsten in Schwingungen versetzt und pflanzen die Bewegung auf die Nervenzelle fort, welche sie dem Thiere zur Kenntniß bringt.

Wegen ihrer außerordentlichen Durchsichtigkeit eignet sich diese Larve vorzugsweise zu mikroskopischen Untersuchungen. Jedes einzelne Organ können wir mit Leichtigkeit, sogar ohne dem Thierchen Schaden zuzufügen, in Thätigkeit beobachten. Wir sehen die Mundwerkzeuge das Futter in die Mundöffnung wirbeln; sehen, wie dasselbe im Magen verdaut wird, wie die unverdauten Reste als Kothballen durch die Krümmungen und Windungen des Darms nach außen befördert werden. Wir sehen ferner das Rückengefäß pulsiren, seine Klappen sich öffnen und schließen und dadurch das Blut mit seinen zackigen Blutkörperchen einsaugen und wieder ausgießen. Wir können hier auch so deutlich wie bei keinem anderen Thiere des Süßwassers die allmälig unter der Larvenhaut vor sich gehende Umwandlung in das vollkommene Insect beobachten.

Die Puppe ist der der Stechmücke ähnlich, hängt wie diese mit den beiden am Nacken stehenden Athemröhren an der Oberfläche des Wassers, trägt aber am Ende des Körpers zwei elliptische Schwimmflossen. Nach ungefähr zwölf Tagen entwickelt sich aus ihr das vollkommene Thier, die Büschelmücke, Corethra plumicornis, *Fabr.* (**Fig. 14**). Sie ist 6$^{mm.}$ groß. Der Mund ist in eine Schnauze verlängert, die Fühlhörner haben 14 Glieder und bilden beim Männchen einen Federbusch, während sie beim Weibchen einfach behaart sind. Die Flügel sind kurz, die Füße sehr lang. Am Ende des gelbbraunen Hinterleibes befindet sich beim Männchen eine Haltezange. Die Brust ist auf dem Rücken dunkelgrau, mit weißen Streifen an den Seiten; die Beine sind blaßgelb.

Fig. 14.

**Die Büschelmücke,** Corethra plumicornis, *Fabr.*

Am Boden des Bassins finden wir noch eine andere Art von Mückenlarven, die sich durch ihre hell blutrothe Farbe auszeichnen. Ihr Körper ist bindfadendick und besteht aus zwölf Ringeln. Sie suchen die Plätze auf, wo sich etwas Schlamm gebildet hat, durchwühlen denselben, indem sie sich schlangenartig hindurch winden, und bilden sich daraus Röhren, in denen sie leben.

An die Oberfläche des Wassers kommen sie nicht, denn sie athmen durch Kiemen. Es sind die Larven der Federbusch-Zuckmücke, Chironomus plumosus, *L.* Den Namen Zuckmücke hat das Thier erhalten, weil es in der Ruhe mit den langen vorgestreckten Vorderbeinen beständig zuckt. Die Federbusch-Zuckmücke hat eine Größe von 10mm. Das Rückenschild ist blaßgrün mit grauen Striemen, der Hinterleib schwarzbraun, weiß geringelt, und die nackten, weißen Flügel sind mehr an der Mitte des Vorderrandes mit schwarzen Punkten versehen. Die Fühler des Männchens erscheinen mit dunklen Haaren bedeckt; die des Weibchens sind rostgelb mit braunem Endgliede. Das Thierchen ist sehr harmlos und sticht nicht.

Die Entwickelung der Eier von einer Chironomus-Art hat Weißmann genauer beobachtet. Wir wollen seine höchst interessanten Entdeckungen betrachten, indem wir seiner Darstellung folgen.

Das Weibchen der Zuckmücke legt seine Eier ins Wasser, wo sie entweder frei auf der Oberfläche schwimmen oder an Wasserpflanzen festhängen. Es sind gelbbräunliche, kleine Körperchen, welche in einfacher Reihe spiralig um einen Gallertcylinder herumgewunden sind. Die Gestalt der Eier ist lang gestreckt, eiförmig-ellipsoidisch, mit einer fast geraden und einer convexen Seite, während der eine, der vordere Pol, breit abgerundet, der andere, der hintere Pol, mehr spitz ist. Die äußere Eihaut ist durchsichtig dünn, aber fest und schwer zersprengbar. Eine innere Haut, die Dotterhaut, ist sehr dünn. Die Mikropyle, d. h. die Oeffnungen, durch welche die Sonnenfäden in das Ei eindringen, liegt am vorderen Ende des Eies.

Weißmann hat drei Perioden in der Entwickelung unterschieden. Die erste reicht von der Befruchtung bis zur Anlage der Körperachsen und dem Anfange der Kopfbildung, während die zweite die Umwandlungen dieser Achse und die damit in Verbindung stehenden Veränderungen, und die dritte die fernere Ausbildung der äußeren Körperform und der inneren Organe umfaßt.

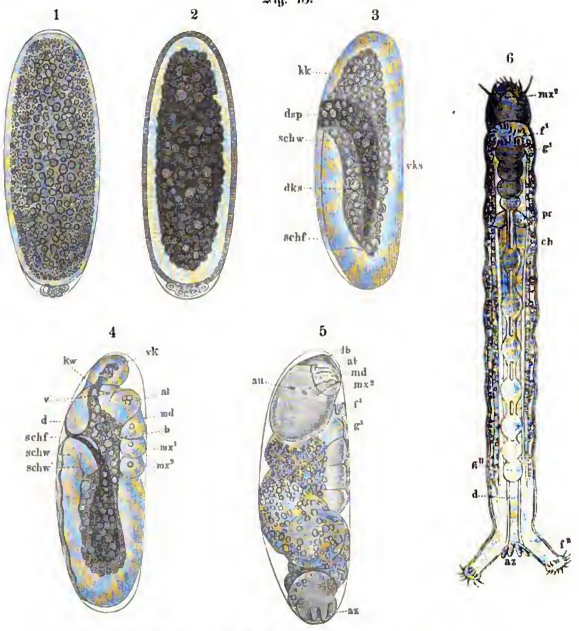
Die erste Veränderung im Ei besteht darin, daß der Dotter sich zusammenzieht und sich auf der ganzen Oberfläche mit einer dünnen Schicht einer vollkommen homogenen, bläulichen Masse bedeckt, welche Weißmann Keimhautblastem nennt. Am spitzen oder hinteren Pol liegen außerhalb des Keimhautblastems vier kugelige Zellen von derselben Masse, die sogenannten Polzellen (**Fig. 15, 1**). Nachdem das Keimhautblastem sich gleichmäßig verdickt hat, löst es sich in kugelige, gekernte Zellen auf, welche die Oberfläche wie die einer Maulbeere erscheinen lassen. Jetzt zieht sich der Dotter wieder zusammen und der Raum zwischen ihm und den ebengebildeten Zellen wird durch eine neue Lage Keimhautblastem, welches zum Unterschiede von dem

ersten das innere genannt wird, ausgefüllt (Fig. 15, 2). Diese Schicht dient zur Ausbildung der äußeren Zellen, welche dieselbe in sich aufnehmen und sich so auf ihre Kosten vergrößern. Mittlerweile haben sich auch die Keimzellen mehrfach getheilt und scheinen bald mit den Keimhautzellen eine einzige Masse zu bilden. Die Zellen der Keimhaut beginnen jetzt sich, wahrscheinlich durch Theilung, zu vermehren, so daß der Dotter bald von einer mehrfachen Zellenlage bedeckt ist. Die stärkste Verdickung findet sich am spitzen Pol, wo sie den Schwanzwulst (Fig. 15, 3 schw.), die erste Anlage des Schwanzendes des Embryo's bildet.

Hierdurch wird auch der Dotter in seiner Gestalt verändert, indem er jetzt von der Bauch- und Rückenseite sich birn- oder flaschenförmig zeigt. Die Schwanzwulst nimmt an Masse mehr und mehr zu und tritt in den Dotter ein. Dann entsteht auf ihr eine rückwärts gerichtete Falte, die Schwanzfalte (Fig. 15, 3 schwf.), welche nach hinten wächst und ein die Keimhaut umhüllendes Blatt bildet. Indem sich Schwanz- und Kopfwulst fortwährend verstärken, verdünnt sich in der Mitte zwischen beiden die Keimhaut immer mehr und mehr, bis sie schließlich reißt. In demselben Augenblicke findet eine merkwürdige Erscheinung statt, indem der ganze Einhalt sich langsam um seine Längsaxe dreht. Hierdurch wird die Bildung des Keimstreifens eingeleitet, welcher durch den Riß in einen dorsalen (Fig. 15, 3 dks.) und einen ventralen (vks.) Schenkel und die Kopfkappe (Fig. 15, 3 kk.) getrennt wird. Aehnlich, wie sich am hinteren Ende des Keimstreifens eine Falte erhob und die Schwanzfalte bildete, so entsteht auf dem hinteren Theile der Kopfkappe ein Wulst, welcher die Kopfkappe überwächst, sich der Schwanzfalte immer mehr nähert, schließlich mit ihr zum sogenannten Faltenblatte sich vereinigt und im weiteren Wachsthum bald den ganzen Keimstreif überzieht. Unterdessen hat auch letzterer begonnen, sich in zwei symmetrische Hälften zu theilen, welche die Axen der beiden Körperhälften bilden und Keimwülste genannt werden. An der Stelle, an welcher sich dieselben zuerst ausbilden, entstehen drei Kopfsegmente. Das Faltenblatt spaltet sich alsdann in der Medianlinie der Länge nach, und die beiden Hälften ziehen sich auf die Seitentheile der Keimwülste zurück und verschmelzen mit ihnen. Nur am Kopfe bleiben sie selbstständig und wandeln sich zu plattenartigen Gebilden um, welche bald darauf einen Fortsatz, den Antennenfortsatz (Fig. 15, 4 at.) bilden. Zugleich entstehen an dem Kopfsegmente noch drei Paare von anderen Anhängen des Kopfes, von denen das vordere den Mandibeln (Fig. 15, 4 md.), die beiden letzten den Maxillen (Fig. 15, 4 $mx^1$ $mx^2$) entsprechen. Die Kopfkappe sondert sich in drei Theile: in die beiden Kopfwülste, einfache Verlängerungen der Keimwülste, und den Vorderkopf, aus dem sich Kopfschild und

Oberlippe entwickelt. Indem die Keimwülste (Fig. 15, 4 kw) vom Vorderkopf (Fig. 15, 4 vk) zurückweichen, bildet sich die Mundspalte, während am hinteren Körperende zugleich die Afteröffnung entsteht.

Fig. 15.




**Verwandlung der Büschelmücke** (300mal vergrößert).

1. Einige Stunden nach der Befruchtung; 2. nach Bildung der Keimhaut; 3. nach der ersten Umdrehung; 4. nach Bildung der Kopfanhänge, Scheitelplatten und Kopfwülste; 5. mit völlig ausgebildeter Larve unmittelbar vor dem Ausschlüpfen; 6. ausgeschlüpfte Larve.

Hiermit ist die erste Periode beendet. Alle Haupttheile des Embryo sind jetzt in der Anlage vorhanden. In der folgenden Periode werden keine neuen Theile mehr gebildet, sondern die bisher entstandenen weiter entwickelt und zu bestimmten Gruppen vereinigt.

Die nächsten Veränderungen beziehen sich auf die Keimwülste, welche sich langsam und allmälig ihrer ganzen Länge nach zusammenziehen. Zugleich findet eine zweite Umdrehung des Embryo statt, und die Ur-Theile des Kopfes vereinigen sich zu einer Masse, dem Kopfe. Die Anhänge des Kopfes verändern ihre Lage und Gestalt, und der Körper zerfällt in einzelne Segmente, die Ursegmente, während der Schwanzwulst an den hinteren Pol herabrückt. Die Bildung der Segmente beginnt mit der Abschnürung des Kopfes durch eine seichte Furche; dann entstehen in regelmäßigen Abständen von einander auf dem Leibe elf seichte Furchen, welche zwölf Segmente bilden. Der vordere Rand des ersten Segmentes erhebt sich zu einer breiten Falte, welche später ein Paar Afterfüße (Fig. 15, 5 f¹) bildet, während das hintere Afterfußpaar aus einer ebenfalls jetzt schon beginnenden Spaltung des zwölften Segmentes entsteht. Nachdem sich noch ferner die ersten Anlagen des Darms vorbereitet haben, endet die zweite Periode des embryonalen Lebens.

Die bisher gleichförmige Zellenmasse zerfällt in der dritten Periode in zwei verschiedene Schichten, von denen die obere zur Bildung des Haut- und Muskelsystems, die untere zur Bildung der inneren Organe, des Nerven- und Darmsystems dient. Zunächst beobachten wir jetzt Veränderungen des Kopfes und seiner Anhänge. Die Seitenlappen des hinteren Maxillenpaares nähern sich einander, verschmelzen zu einem herzförmigen Lappen und bilden auf diese Weise die eigentliche Unterlippe, die sich von dem Basaltheil, dem Kinn der Larve deutlich abgrenzt. Das vordere Maxillenpaar verschmilzt mit seinem Basaltheil mit der Umgebung, während der obere Theil einen kegelförmigen Taster bildet. Die Mandibularanhänge dagegen spitzen sich zu und krümmen sich, so daß sie einen Schnabel bilden, an dessen Innenrande später drei spitze Zähne entstehen. Der Antennenfortsatz wächst zu einer kurzen, leistenförmigen Antenne aus, welche, wie wir erst später deutlich erkennen können, aus fünf Gliedern besteht, von denen das erste so lang ist, als die folgenden zusammen, und das zweite mit einer Borste versehen ist, welche die Länge der drei letzten Glieder hat. Der Vorderkopf bildet sich in seinem hinteren Theile zum Kopfschild aus, während der vordere Theil zur Oberlippe wird (Fig. 15, 5 bb).

Während dieser Zeit entwickelt sich im Innern des Embryos der Darmtractus. Zuerst bildet sich ein Vorder- und ein Hinterdarm; dann entsteht selbständig der Mitteldarm, welcher sich zum Chylusmagen ausbildet. Zugleich findet auch die Schließung des Rückens statt, indem sich die Ursegmente dort vereinigen. Bald darauf beginnt die Bildung des Nervensystems, indem sich von den Keimwülsten eine dünne Schicht loslöst und elf sehr große Ganglien bildet. Ist das Nervensystem soweit entwickelt, so zeigen sich auf der Rücken-

fläche des Kopfes an beiden Seiten je zwei blasse, gelbliche, unregelmäßig gestaltete Pigmentflecke, welche später einen lichtbrechenden Körper und einen zuleitenden Nerven erhalten. Es sind dies die Augen der Larve (Fig. 15, 5au). Auch die beiden Afterfußpaare bilden sich weiter aus, und erscheinen als ungegliederte, cylindrische Fortsätze, welche mit einer Menge langer, starker Hakenborsten versehen sind und napfförmig eingezogen und wieder ausgestülpt werden können.

Jetzt beginnt der Körper des Embryo in die Länge zu wachsen, während gleichzeitig seine Dicke abnimmt, so daß eine spiralige Aufrollung entsteht (Fig. 15, 5). Wir sehen hier den Vormagen (pr), den Chylusmagen (ch), den Darm (d) und die den After umstehenden fingerförmigen Blindschläuche (az). Er beginnt jetzt, sich zu bewegen, indem er namentlich die Afterfüße einzieht und ausstößt, zerbricht wahrscheinlich mit Hülfe der scharfen Oberkiefer die Eihülle, kriecht heraus und erscheint in der Gestalt, wie sie Fig. 15, 6 darstellt. Mit lebhaft schlängelnden Bewegungen des Körpers schwimmt die Larve zunächst im Wasser umher, um sich später ein Gehäuse aus Schlamm zu erbauen.

Die ganze Entwickelung dauert gewöhnlich sechs Tage. Weißmann giebt schließlich noch eine Uebersicht über die Veränderungen des Embryo während der einzelnen Tage:

„Erster Tag. Bildung der Keimhaut, Reißen derselben, erste Umdrehung des Einhalts und Bildung des Keimstreifens. Ueberwachsen desselben durch das Faltenblatt; die Keimwülste beginnen sich zu bilden.

Zweiter Tag. Spaltung des Faltenblattes, Vollendung der Keimwülste und Bildung der Ur-Theile des Kopfes (Hervorsprossen der Kopfanhänge, Abschnürung des Vorderkopfes von den Kopfwülsten und Bildung der Scheitelplatten). Anlage der Mund- und Afteröffnung. Ende der ersten Periode. — Beginn der Zusammenziehung der Keimwülste und zweite Axendrehung des Embryo. Vorrücken der Kopfanhänge und Abschnürung des Kopfes gegen den Körpertheil der Keimwülste; Verwachsen der Scheitelplatten auf dem Rücken und Schließung des Kopfes. Bildung der Ursegmente.

Dritter Tag. Weiteres Vorrücken der Kopfanhänge; das hintere Maxillenpaar legt sich in der Mittellinie an einander; die Spalte des Vorderarms verlängert sich durch den Kopf; auf dem Vorderrande des ersten Leibessegmentes entsteht die Falte des vorderen Afterfußes. Das Hinterleibsende kommt als geschlossenes zwölftes Segment im hinteren Polraum an. Ende der Zusammenziehung der Keimwülste und der zweiten Entwickelungsperiode.

Vierter Tag. Dritte Entwickelungsperiode; die Differenzirung in oberflächliche und tiefe Schicht beginnt; die Zellenschichten, welche die Spalten

des Vorder- und Hinterarms umhüllen, verwandeln sich in selbständige Wandungen; Bildung des Mitteldarms; Bildung der Ganglienkette; Zuspitzung der Oberkiefer und Antennen, und Vorrücken des ersten Maxillenpaares. Schließung der Leibeshöhle am Rücken. Afterfüße mit napfförmigen Gruben, in denen die Anlagen der Borsten.

Fünfter Tag. Trennung des Vorderkopfes in Oberlippe, unteres Kopfschildchen und Clypeus, Vollendung der äußeren Form der Kopfanhänge. Anlage der Augen. Histologische Differenzirung der oberflächlichen Zellenschicht in Haut und Muskeln. Vollkommene Ausbildung der Afterfüße.

Sechster Tag. Ablagerung der äußeren Chitinhaut. Wachsen des Körpers in die Länge und spiralige Aufwindung desselben. Bewegungen. Am Ende des sechsten oder Anfang des siebenten Tages Sprengen der Eihäute und Ausschlüpfen der Larve."

Das Leben der Larve ist ein beständiger Raubzug; aber nicht im offenen Kampfe, heimtückisch aus dem Hinterhalte wird die Beute überfallen. Stundenlang liegt das Thierchen unbeweglich in wagerechter Stellung im Wasser, nur zuweilen eine leichte Schwenkung nach der einen oder anderen Seite ausführend. Seine große Durchsichtigkeit verbirgt es allen übrigen Wasserthieren vollständig. Aber keine Bewegung ihrer Umgebung, auch wenn sie außer dem Bereiche ihres Auges stattfindet, entgeht der lauernden Larve; denn die gefiederten, weit vorragenden Härchen theilen die leiseste Berührung den unter ihnen liegenden Nervenendigungen mit. Sobald eine kleine Insektenlarve, ein Wasserfloh oder Hüpferling unvorsichtig zu nahe kommt, wird er von den Greiforganen des Kopfes erfaßt und in den Schlundkopf geführt. Das Thierchen gleitet jedoch nicht, wie man erwarten sollte, durch die Speiseröhre in den Magen, sondern bleibt im Schlundkopfe liegen, wo mit Hülfe des Secrets der Speicheldrüse die Nahrungsstoffe ausgezogen und in flüssiger Gestalt dem Magen zugeführt werden, während das Scelet durch eine Ausstülpung des Schlundkopfes durch die Mundöffnung wieder entleert wird.

## Die Waffenfliege.

Zwischen den verschiedenen Mückenarten, welche, dem Wasser entstiegen, an den über der Oberfläche des Wasserspiegels hervorragenden Pflanzentheilen sitzen, befindet sich auch eine Fliege, die Waffenfliege, Stationys chamaeleon, *L.*, deren Larve ebenfalls im Wasser lebt. Die Abtheilung

der Fliegen, Brachycera, unterſcheidet ſich von den Mücken dadurch, daß ihre Fühler kürzer als der Kopf und meiſt dreigliedrig ſind und an ihrem Endgliede eine Borſte oder einen Endgriffel tragen (**Fig. 16**).

Fig. 16.

**Die Waffenfliege,** Stationys chamaeleon, *L.*

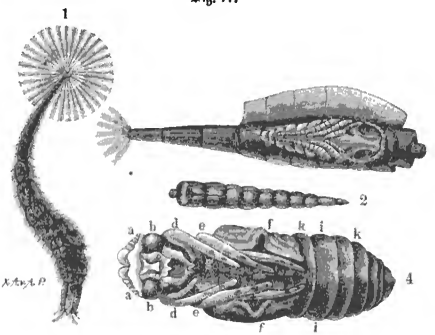
Der Kopf der gemeinen Waffenfliege zeichnet ſich durch leiſtenartig hervortretende, dicke Wangen aus, welche wie das Geſicht lebhaft gelb gefärbt ſind; letzteres trägt jedoch noch einen glänzend ſchwarzen Strich. Die großen Netzaugen treten beim Männchen auf dem Scheitel zuſammen, während ſie beim Weibchen noch einen Raum zwiſchen ſich laſſen. Vor den Augen ſtehen die dreigliedrigen Fühler, deren mittleres Glied ſehr kurz iſt, während das letzte breitgedrückt und fünfringelig erſcheint. Auf dem ſchwarzen Scheitel bemerken wir drei kleine, dicht zuſammenſtehende Neben- oder Punktaugen. Der fleiſchige Rüſſel iſt gekniet, kann eingezogen und vorgeſchoben werden und beſitzt zwei kurze Borſten, welche nie zum Stechen dienen, und kleine, zweigliedrige Taſter. Das Bruſtſtück iſt ſchwarz, mit bräunlichen Seidenhaaren bedeckt und mit drei ſeichten Quereindrücken verſehen. Der letzte Theil hat einen gelb gefärbten Wulſt, das Schildchen, und trägt an ſeinen abgerundeten Hinterecken zwei ſpießartige, ſchräg aufſteigende Dornen. Der Hinterleib iſt breitgedrückt, faſt viereckig und von ſchwarzer Farbe. Die drei erſten Ringe zeigen jederſeits einen viereckigen, der vierte und letzte an ihrer Spitze einen dreieckigen, ſchwefelgelben Fleck. Der Unterleib iſt gelb mit drei ſchwarzen, in der Mitte unterbrochenen Querbinden am Vorderende der Glieder. Die ebenfalls gelben Beine zeigen einen ſchwarzen Schenkelring. Die Flügel liegen in der Ruhe flach auf dem Hinterleibe und laſſen die Seiten frei. Die glashellen Flügel ſind gelb geadert.

Im Freien können wir die Thierchen im blitzſchnellen Fluge von Blume zu Blume eilen ſehen. Im Sonnenſchein ſind ſie am lebhafteſten und ſcheinen den Doldengewächſen den Vorzug zu geben. Beim Fliegen giebt die Waffenfliege eine eigenthümliche Lautäußerung von ſich, welche in einem kniſternden, knackenden Geräuſche beſteht und nach Profeſſor Landois' Unterſuchungen durch die Flügelwurzelgelenke hervorgebracht wird. Wenn die Flügel ſehr langſam auf- und abbewegt werden, entſteht jedesmal ein abgeſetztes Geräuſch. Man ſieht deutlich, daß in dem Momente, wenn die Flügelwurzeln an die Vorderbruſt geſchnellt werden, ein knackender Ton entſteht. Auf dieſen folgt der zweite knackende Ton, wenn der Flügel in ſeiner Bewegungslage die tiefſte Stellung erreicht. Folgen die knackenden Töne ſchnell auf ein-

ander, so entsteht das Geräusch, welches bald durch die Vibrationstöne der Flügel übertönt wird.

Das befruchtete Weibchen legt seine filzigen Eierklumpen an die Unterseite von Schilfblättern. Im Ganzen setzt sie gegen 800 Eier ab. Nach ungefähr acht Tagen nagen sich die kleinen, lanzettförmigen Larven durch

Fig. 17.




**Entwickelung der Waffenfliege** (vergrößert).

1. Larve; 2. Puppe; 3. dieselbe stärker vergrößert und geöffnet; 4. die junge Fliege aus der Puppenhülle; a Fühler, b Augen, c Saugrüssel, d e erstes und zweites Fußpaar, f Flügel, g h Körperringe, k i Stichmen.

und begeben sich ins Wasser. Sie leben am Grunde desselben von verwesenden Thier- und Pflanzenresten und kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. In dem Aquarium kann man sie auch mit Krümchen Weißbrot u. dgl. füttern. Der breitgedrückte Körper besteht aus zwölf Ringeln. Bei den vier vorderen deckt der vordere Rand des folgenden immer den Hinterrand des vorhergehenden Ringels; der vierte aber deckt mit seinem Hinterrande den Vorderrand des fünften, und so geht es bei den übrigen Gliedern weiter. Die Farbe ist bräunlich, der ganze Körper fein behaart und dadurch schwarz längsstreifig. Der schwarze, hornige Kopf trägt zwei einfache Augen, zwei kurze Fühlhörner und zwei dreigliedrige, behaarte und bewegliche Kiefern, welche nicht nur zum Fangen der Nahrung dienen, indem sie durch ihre beständige Bewegung einen Wirbel im Wasser erzeugen und dadurch die Nahrungsstoffe in den Mund hineinwirbeln, sondern auch die Fortbewegung vermitteln, indem sie sich in den Boden einhaken und das

Thier nachziehen. Vor den Kiefern befindet sich noch eine Art Schnabel. Die Afteröffnung liegt nicht am äußersten Körperende, sondern etwas weiter nach vorn. Am Schwanzende dagegen finden wir einen Apparat zum Athmen. Der Endring ist zu einer bedeutenden Länge ausgedehnt und endet in einen zierlichen Kranz von dreißig gewimperten Haaren, welcher sich sternförmig ausbreiten und vermittelst dessen sie sich an die Oberfläche des Wassers hängen kann, so daß der Körper senkrecht nach unten hängt, genau so, wie wir es bei der Larve der Stechmücke beobachtet haben.

Von Zeit zu Zeit stürzt sich die Larve unter schlangenförmigen Windungen in die Tiefe. Sie schlägt alsdann den Haarkranz zusammen, faßt jedoch zugleich ein Luftbläschen mit demselben, welches wie ein silbernes Kügelchen erscheint. Es dient einerseits dazu, ihr einen längeren Aufenthalt unter Wasser zu gestatten, indem es zur Athmung dient, und erleichtert andererseits das Aufsteigen. Aeltere Beobachter haben die Bedeutung dieser Luftbläschen überschätzt. So schreibt Swammerdam in seiner „Bibel der Natur“:

„Vermittelst dieses Bläschens können sie sich mit einem trägen Schwimmen an die Oberfläche des Wassers wiederum erheben und daselbst gleichsam anhängen. Geschähe es, daß das Bläschen den Härchen des Schwanzes entglitte, so können die Würmer aus den Athemröhren ihres Leibes an dessen statt ein anderes hineinpressen. Man wird zuweilen gewahr, daß sie verschiedene Luftbläschen durch den Schwanz von sich lassen, die sich denn alsobald durch das Wasser in die Höhe schwingen und mit der darüber befindlichen Luft vereinigen. Haben sie aber die Luftbläschen verloren, so sinken sie von selbst zu Boden und können nicht eher wieder schwimmen, als bis sie dessen Oberfläche wieder erreicht, die Härchen des Schwanzes über selbe hinausgebreitet und aufs neue Luft geschöpft haben.“

Ich habe jedoch nie bemerkt, daß das verlorene Luftbläschen aus den Tracheen wieder ersetzt wäre, und ebensowenig beobachtet, daß die Larve nach dem Verluste desselben die Oberfläche nicht hätte erreichen können. Da sie nur wenig schwerer, als das Wasser ist, so kann sie sich auch ohne Hülfe des Luftbläschens durch schlängelnde Bewegungen mit leichter Mühe erheben.

Die Larven häuten sich mehrmals, indem sich der Rücken des fünften Ringels der Länge nach öffnet und das Thier sich aus dieser Spalte herausarbeitet. Die leere Haut wird von ihnen verzehrt. Ist die Larve erwachsen, so wird sie zu einer Puppe, welche keine Ortsbewegung mehr besitzt. Die äußere Form ist der Larve ähnlich; nur ist sie vorn eckig geworden und die Hornhaken stecken als ein Zäpfchen hervor. Der Körper

zieht sich innerhalb der Larvenhaut stark zusammen, so daß er bald nur von ein Drittel der ursprünglichen Länge im vorderen Theile derselben liegt, während der hintere hohle Theil mit Luft angefüllt wird. Schneiden wir die nunmehr abgelöste Larvenhaut auf, so kommt die eigentliche Puppe zum Vorschein, an der wir schon alle Theile der zukünftigen Fliege unterscheiden können. Wir finden alsdann auch, daß die vier letzten Hinterleibsringe, sowie vorn der Kopf und der erste Brustring der Larvenhaut hohl sind.

Der Ort der Verpuppung, sowie die Art und Weise der vollständigen Entwickelung scheint sich nach den äußeren Verhältnissen zu richten. Wenigstens weichen die Beobachtungen darüber von einander mehr oder weniger ab. F. P. Schrank erzählt uns im „Naturforscher", daß die Puppen auf der Oberfläche des Wassers bleiben.

„Ich hatte meine Larven", sagt er, „in Kaffeetassen hingestellt, die ich beständig voll Wasser hielt. Die Fliege, die nun zum vollständigen Insekt herangereift war, schob sich, nach abgeworfenem vordersten Theile der Larvenhaut, heraus, gerade wie dies Réaumur beschreibt. So lange noch ein Theil ihres Leibes in dieser Haut steckte, war mir für die Fliege nicht bange; aber nun war sie ganz herausgekommen, und ich wunderte mich, sie jetzt als Wassertreterin kennen zu lernen. Sie stand eine kleine Weile still und war vermuthlich über den neuen Anblick der Luftwelt betroffen; dann ging sie ziemlich langsam über das Wasser bis an den Rand der Tasse, fiel über denselben hinab auf den Tisch, ging einige Schritte weiter und ließ nun die Natur an der Festigkeit ihres Körpers arbeiten. Der sehr aufgeblasene Körper erhielt allmälig die bei der Art bekannte Gestalt; die Flügel, welche gleich Anfangs ihre Länge hatten, aber wie zwei dünne Borsten längs des Hinterleibes in paralleler Richtung hinlagen, entfalteten sich in die Breite, was binnen einer Viertelstunde geschieht, blieben aber gleichwohl noch parallel; endlich kreuzten sie sich, und nun, vielleicht schon etwas eher, kann das Insekt das Wasser nicht mehr treten, sondern sinkt bis an den Leib ein."

Im Freien scheinen die Larven sich, jedoch nicht im Wasser, zu verpuppen, wie schon aus Swammerdam's Beobachtungen hervorgeht.

„Sollen diese Würmer", schreibt derselbe, „zu Püppchen werden, welches alsdann geschieht, wenn ihre Gliedmaßen unter dem Balge genugsam angewachsen sind, so begeben sie sich ins Grüne, das auf dem Wasser schwimmt, kriechen allmälig auf dasselbe hinauf und bleiben auf demselben halb naß, halb trocken liegen; es wäre denn, daß der Wind sie ins Wasser zurückschlüge oder daß man sie in einem Schälchen Wasser aufbewahrte. Doch hindert sie dieses in ihrer Entwickelung nicht. Nur können sie in dem Falle, wenn sie als Fliegen hervorkriechen, gar leichtlich ertrinken. Denn dieses Thier kann

zwar, so lange es ein Wurm ist, im Wasser leben, aber ist der Wurm zu einer Fliege geworden, so kann er es nicht mehr. Darum suchen auch diese Würmer, wenn sie sich selbst überlassen und in ihrem natürlichen Aufenthalte sind, allezeit das Grüne und bleiben daselbst stille liegen."

Neuere Beobachtungen, die im Wesentlichen das Obige bestätigen, theilt uns Professor Taschenberg mit.

„Beim Suchen nach Wasserkäfern fischte ich mehrere Puppen der Waffenfliege mit heraus, welche zwischen allerlei Wasserpflanzen staken und sich jedenfalls, wie die Schmetterlingspuppen, aus der Erde oder dem Holze je mehr und mehr emporarbeiten, bis sich ihr vorderer Theil in der Luft befindet, je näher der Augenblick des Ausschlüpfens rückt. Eine war dabei, welche mir besonders trocken erschien, so daß sie schon länger über dem Wasser gewesen sein mußte. Ich brach sie im vorderen Viertel ihrer Länge quer durch, und zu meinem Staunen zeigte sich die vordere Hälfte einer lebendigen Waffenfliege. Selbige brachte ich, ohne weiter der Natur vorzugreifen, in ein trockenes Gläschen. Erst nach etwa zwei Stunden, als Rast gemacht wurde, sah ich wieder nach. Alles war noch in dem alten Zustande. Durch das unzeitige und gewaltsame Oeffnen der Puppe schien der Fliege die Möglichkeit genommen, weiter vorzudringen und ihren Hinterleib zu befreien, einige Häute beengten sie. Dieselben wurden gelöst und sofort arbeitete sich das vorher ruhige Thier mit großer Lebendigkeit und ohne weitere Mühe vollständig aus der Hülse hervor. Die letzten Hinterleibsglieder standen ihr weit heraus, die gelbe Farbe an allen war bleich, doch erkannte ich deutlich genug, daß es die „gemeine Waffenfliege" sei. Sie ward wieder in ihr Gefängniß gebracht und in die Tasche gesteckt. Nach einer Stunde sah ich nach ihr und fand sie zu meiner größten Verwunderung nicht nur vollständig ausgefärbt, die letzten Leibesglieder eingezogen, sondern auch die Flügel vollkommen ausgewachsen, was ich nicht erwartet hätte, mit einem Worte ein Thier, welches in jeder Hinsicht keine Spur einer gestörten Entwickelung an sich trug. Aus diesen Mittheilungen geht zur Genüge hervor, daß die Waffenfliegen nicht sehr empfindlich sind und die Natur den Fall bei ihnen vorgesehen zu haben scheint, daß sie nicht gleich verkümmern oder zu Grunde gehen, wenn die eine oder die andere beim Auskriechen mit mehr Schwierigkeiten und Hindernissen zu kämpfen hat, als gewöhnlich der Fall zu sein pflegt; ein Schmetterling wäre unter den hier obwaltenden Umständen entschieden zu Grunde gegangen. Eine weitere Beobachtung, welche ich jüngst anzustellen Gelegenheit hatte, spricht noch mehr für das Amphibienartige im Leben dieser sonderbaren Larven. Am 12. April fand ich einige derselben in der Nähe eines Teiches, welcher im vorhergehenden heißen Sommer sehr wasserarm gewesen

war, unter Steinen, und zwar an einer Berglehne, mindeſtens 30 Fuß vom damaligen Waſſerſtande entfernt und 6 Fuß über denſelben erhaben. Hierhin mußten die für Landreiſen nicht eben organiſirten Thiere mit nicht unbedeutendem Kraft- und Zeitaufwande marſchirt ſein; denn daß ſie vom Waſſer dahin geſpült und nun daſelbſt zurückgeblieben ſein ſollten, daran war bei den localen Verhältniſſen gar nicht zu denken. Ich brachte die Puppen in dem geheizten Zimmer auf ziemlich trockene Erde, wo ſie etwas unter die Oberfläche gegangen waren. Am 4. Mai erſchien die erſte Fliege; ein Männchen von der langhörnigen Waffenfliege, Stratiomys longicornis, *Scop.*"

Auch die Larven noch einiger anderer Fliegenarten finden wir im Aquarium theils ihrer ſelbſt willen, theils um anderen Thieren zur Nahrung zu dienen. Doch iſt ihre Lebensgeſchichte nicht weſentlich von den vorigen verſchieden.

## Die Waſſerwanzen.

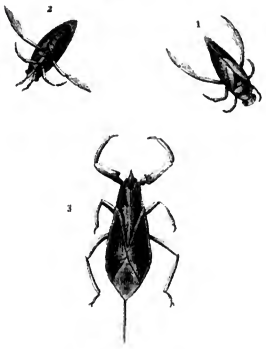
Wanzen im Waſſer? ſo wird mancher Leſer erſtaunt fragen, indem er an die übel berüchtigte Bettwanze denkt. Dieſer hinterliſtige, heimtückiſche Geſelle, der ſich ungerufen in unſere Wohnungen einſchleicht und ſich nur durch die größte Sorgfalt wieder daraus vertreiben läßt, iſt ſo verrufen, daß er unwillkürlich vor unſer Auge tritt, ſobald wir den Namen „Wanzen" hören. Und doch giebt es ungefähr 5000 verſchiedene Wanzenarten — in Deutſchland allein gegen 1000 — welche faſt ſämmtlich außer der Bettwanze dem Menſchen keinen oder doch keinen directen Schaden zufügen und von denen einige auch im Waſſer vorkommen.

Die Wanzen gehören zur Ordnung der Schnabelkerfe, Rhynchota, welche ſich durch eine unvollkommene Verwandlung und einen gegen die Bruſt zurückgeſchlagenen Saugrüſſel auszeichnen. Die zur Unterordnung der eigentlichen Wanzen gehörenden Thiere haben vier ungleichartige Flügel, indem die Vorderflügel am Grunde hornig, an der Spitze häutig ſind, während die Hinterflügel ganz häutig erſcheinen und dem Körper flach aufliegen. Der erſte Bruſtring iſt groß und frei beweglich. Der Schnabel iſt gegliedert, entſpringt an der Stirn und wird in der Ruhe unter die Bruſt geſchlagen, die Fühler ſind meiſt 3—5gliedrig. Viele ſondern einen widerlichen Geruch ab, welcher von dem Secrete einer in der Mitte der Bruſt liegenden und zwiſchen den Hinterbeinen ausmündenden Drüſe herrührt.

Zu der erſten Gruppe, den Landwanzen, Hydrocores, deren 3—4gliedrige Fühler kürzer als der Kopf ſind und die auch nur einen kurzen Rüſſel haben, gehört die Familie der Rückenſchwimmer, Notonectidae, von welcher die gemeine Ruderwanze oder der Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*, ſich häufig in unſeren Aquarien findet.

Wie die Schwimmkäfer, mit denen er auch vielfach verwechſelt wird, ſieht man ihn mit der Hinterleibsſpitze an der Oberfläche des Waſſers hängen, um durch die dort befindliche Athem-Oeffnung Luft zu ſchöpfen. Nehmen wir ein Thier aus dem Waſſer, ſo werden wir, falls wir die nöthige Vorſicht außer Acht gelaſſen haben, ganz empfindlich in den Finger geſtochen. Jetzt iſt es uns klar, weshalb man den Rückenſchwimmer in einigen Gegenden Deutſchlands „Waſſerbiene" nennt.

Fig. 18.




**Waſſerwanzen.**

1 und 2. Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*
3. Der Waſſerſcorpion, Nepa cinerea, *L.*

Der Körper des Rückenſchwimmers (**Fig. 18**) iſt ſchlank und 16$^{mm.}$ lang. Der dicke Kopf iſt graugrünlich und trägt zwei große, glänzende Augen. Die viergliedrigen Fühler ſind ſo klein, daß man ſie nur bei ſorgfältiger Unterſuchung findet, zumal ſie in kleinen Gruben ſtehen. Vorn an der Unterſeite des Kopfes liegt der kräftige Schnabel, welcher aus einer feſten, hornigen und viergliedrigen Scheide beſteht, in der ſich feine, ſtechende Borſten auf- und abſchieben. Das viereckige Rückenſchild iſt groß und gewölbt. Auf daſſelbe folgt das große, dreieckige Schildchen von ſchwarzer Farbe und ſeidenartigem Glanze. Zu beiden Seiten deſſelben befinden ſich die den ganzen Hinterleib bedeckenden hornigen Oberflügel, welche wie das Rückenſchild und die Beine graugrünlich gefärbt ſind. Letztere ſind verſchieden gebildet. Die beiden Hinterbeine ſind langgeſtreckt, flachgedrückt und mit Haaren beſetzt; ſie beſtehen nur aus zwei Gliedern und beſitzen keine Klauen, ſo daß ſie nur zum Schwimmen dienen können, während die beiden vorderen gleich langen Fußpaare bedeutend kürzer ſind und aus drei Gliedern beſtehen, deren Grundglied allerdings ſehr klein iſt, und deren Endglied zwei Klauen

trägt. Der Hinterleib hat einen faſt kielförmigen Rücken und einen platten, dicht mit Haaren beſetzten Bauch.

Wir lernen dieſen eigenthümlichen Bau verſtehen, wenn wir die Thiere in ihrem Elemente ſtören. Mit kräftigen Ruderſchlägen ihrer Hinterfüße ſuchen ſie ſtoßweiſe und mit großer Geſchwindigkeit den Grund zu erreichen, um ſich zu verbergen. Aber merkwürdiger Weiſe ſchwimmen ſie dabei auf dem Rücken, und dazu iſt die kielförmige Geſtalt deſſelben ſehr geeignet, indem ſie beim Hinabtauchen dem Waſſerdruck den geringſten Widerſtand entgegenſetzt.

Doch weshalb ſchwimmt das Thier denn auf dem Rücken? Dies hat einen dreifachen Grund. Erſtens können die Thiere alsdann, wenn ſie vom Grunde des Waſſers aufſteigen, ihre Beute leichter erſpähen. Sie ernähren ſich von kleineren Waſſerthieren und Inſekten, welche auf die Oberfläche des Waſſers fallen. Auch die anderen Gründe ſind leicht einzuſehen. Werfen wir nur einmal eine Fliege auf das Waſſer, ſofort hat ſie einer der Räuber entdeckt. Vielleicht haben die durch das Aufſchlagen verurſachten Schwingungen des Waſſers ihn benachrichtigt. Schnell eilt er herzu und faßt mit den raubfußartigen Vorderbeinen das unglückliche Opfer. Vergebens bietet dieſes alle Kraft auf, ſich dem mörderiſchen Griffe zu entziehen. Die Wanze, wohl wiſſend, daß ſie ihren Raub leichter bewältigen kann, wenn ſie ihn unter Waſſer hält, taucht unter. Wohl zieht die in den dichten Haaren ihres Leibes hängen gebliebene Luft, ſowie diejenige, welche die Fliege umgiebt, ſie nach der Oberfläche hin, aber die Fläche des Bauches ſetzt dieſem Zuge Widerſtand entgegen, und da der Schwerpunkt des Körpers bei der Rückenlage tiefer liegt, als die Beine, ſo treibt ein jeder Stoß derſelben den Körper weiter nach unten. Die Bewegungen der Fliege werden immer ſchwächer; jetzt bohrt der Rückenſchwimmer ſeinen ſcharfen Schnabel in ihren Leib ein, und dieſer Stich ſcheint für Inſekten ſofort tödtlich zu ſein. Im Schwimmen ſaugt er ſeine Beute aus und läßt ſie alsdann wieder los, um Athem zu ſchöpfen und ſich nach einer anderen umzuſehen, denn ſeine Mordgier kennt keine Grenzen. Da er die Fliege mit den Vorderbeinen gefaßt hält, die Hinterbeine aber nur zur Fortbewegung im Waſſer dienen, ſo iſt es erklärlich, daß er ſich nicht während der Mahlzeit an Waſſerpflanzen und dergleichen feſthält, ſondern ſie ſchwimmend einnimmt.

Einen intereſſanten Anblick gewährt es, wenn wir den Rückenſchwimmer auf das Trockene bringen. Die in ihrem Elemente ſo gewandten Thiere zeigen ſich alsdann wunderbar ungeſchickt und ſuchen durch zahlloſe Kreuz- und Querſprünge, bei denen ſie gar häufig auf den Rücken zu liegen kommen, daſſelbe zu erreichen, bis es ihnen endlich in ihrer Haſt gelingt, die Flügel auszubreiten und ſie im raſchen Fluge davon fliegen.

Schon Ende April oder Anfang Mai legen die Weibchen ihre hellgelben, ovalen Eier, in Scheibenform reihenweise zusammengeklebt, auf den Boden des Gewässers oder an Wasserpflanzen. Nach zehn Tagen erblicken wir an ihnen die durchscheinenden Augen als kleine, rothe Pünktchen. Nach vierzehn Tagen kommen die Jungen aus. Da die Thiere eine unvollkommene Metamorphose haben, so gleichen sie den Alten in ihrer Gestalt völlig, nur fehlen ihnen die Flügel; die Farbe ist okergelb und der Hinterleib sehr kurz. Gleich den Erwachsenen schwimmen sie auf dem Rücken und führen überhaupt dieselbe Lebensweise wie diese. Mit der dritten Häutung treten die Thiere in den Puppenzustand ein, welcher sich durch kurze Flügelstummel auszeichnet. Mit der vierten Häutung bekommen sie Flügel und sind alsdann erwachsen. Sobald die Witterung anfängt rauh zu werden, verbergen sie sich in den Schlamm und fallen in einen Winterschlaf, aus dem sie erst die Frühlingssonne wieder erweckt.

Eine verwandte Art ist die gestreifte Ruderwanze, Corixa striata, *L.* Sie ist kleiner als der Rückenschwimmer, nur 8$^{mm.}$ groß, und unterscheidet sich von ihm durch das sehr kleine Schildchen und die länglich ovale, ziemlich platte Gestalt. Die Farbe ist auf der Rückenseite schwarz mit vielen blaßgelben, wellenförmigen Querbinden, auf der Unterseite gelb und an den Füßen hellbraun. Letztere sind stark gewimpert. Das vordere Paar ist sehr kurz, ohne Klaue, aber mit einschlagbarem Endgliede. Die beiden letzten Beinpaare sind ungefähr gleich lang; das mittlere trägt zwei Klauen, das hintere ist breitgedrückt und ohne Klauen. Die Thierchen schwimmen nicht auf dem Rücken und nehmen so viel Luft mit in das Wasser hinab, daß der ganze Hinterleib davon eingehüllt ist, so daß er, wie der Leib der Wasserspinne, silberglänzend aussieht. In der Lebensweise ähneln sie dem Rückenschwimmer; aber während letztere stumm sind, hat man bei ihnen eine Lautäußerung wahrgenommen.

Ein Engländer, mit Namen Ball, erzählt Bach in seinem „Insekt", berichtet im Jahre 1845, daß Corixa striata, *L.*, die gestreifte Wasserwanze, laute und starke Töne hören lasse, einigermaßen dem Zirpen der Heuschrecken vergleichbar. Das Thier war dabei 2½ Zoll unter Wasser, der Ton gleichwohl so laut, daß er durch die geschlossene Thür in einem anstoßenden Zimmer vernommen wurde. Fräulein Ball hatte den Laut zwei Jahre vorher zuerst und seitdem häufig gehört, und Herr Ball sich von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt.

Professor Landois hat das Toninstrument genauer untersucht und gefunden, daß es ganz eigenthümlich construirt ist. Es findet sich nur beim Männchen, während das Weibchen ein Rudiment desselben besitzt, und besteht

aus einer Zahnleiſte auf der Innenfläche der Vorderbeintarſen, welche über die quergeſtreifte Oberfläche des vorletzten Saugſchnabelgliedes bewegt wird und dadurch den laut zirpenden Ton hervorbringt. Derſelbe wird noch dadurch bedeutend verſtärkt, daß der obere Theil des erſten Bruſtgliedes ſich weit über den Hals erhebt und als Reſonanzapparat mittönt.

Auch aus der zweiten Familie der Waſſerwanzen, den Waſſerſcorpionen, Nepidae, welche ſich durch einen ſehr flachen, verbreiterten oder langgeſtreckten Körper auszeichnen, finden wir einige Arten im Aquarium. Es gehört dahin der gemeine Waſſerſcorpion, Nepa cinerea, *L.* (Fig. 18. 3.) Seinen Namen hat er hauptſächlich dem Bau der Vorderfüße zu danken, welche zu Raubfüßen umgewandelt ſind, indem Schienen und Tarſen wie eine Meſſerklinge gegen den verdickten, mit einer Rinne verſehenen Schenkel eingeſchlagen werden. Wie bei den Scorpionen ſind dieſe vorderen Extremitäten nach vorn gerichtet.

Träge und langſam kriechen die Thiere auf ihren langen, dünnen Beinen auf dem Boden dahin. Es hält nicht ſchwer, ſie zu fangen, aber wir müſſen vorſichtig ſein, denn ſie ſtechen ebenſo empfindlich, wie die Rückenſchwimmer.

Der Körper iſt ſtark flach gedrückt und von ſchwarzbrauner Grundfarbe, die jedoch meiſtens durch anhaftenden Schmutz verdeckt wird; der Hinterleibsrücken iſt roth mit einer Reihe ſchwarzer Flecke in der Mittellinie; Kopf, Hals und Oberflügel ſind aſchgrau. Der Kopf iſt klein und trägt die kurze, dicke Rüſſelſcheide, in der ſich die ſpitzen Stechborſten befinden, hervortretende Augen und ungemein kleine, dreigliedrige Fühler. Das Schildchen iſt groß. Die beiden letzten Beinpaare zeigen nur ein Tarſenglied mit zwei Krallen, während die Raubbeine auch nur eine Kralle beſitzen. Die breiten, ovalen Flügeldecken bedecken den ganzen Hinterleib. Am Ende des letzteren befindet ſich ein langer Faden, welcher aus zwei Hälften beſteht, die zuſammen eine Röhre bilden. Dies iſt die Athemröhre des Thieres, welche daher von Zeit zu Zeit aus dem Waſſer emporgeſtreckt wird.

Der Waſſerſcorpion iſt ein heimtückiſcher Geſelle. Gewöhnlich liegt er am Grunde des Baſſins zwiſchen Steinen oder Pflanzen verſteckt; die Vorderbeine ſind jedoch in ſteter Bereitſchaft. Sobald eine unvorſichtige Froſch- oder Inſektenlarve ihm zu nahe kommt, ſo hat er ſie erfaßt und ſenkt ſeinen ſpitzen Stachel in ihren Leib ein, um ſie auszuſaugen.

Das Weibchen legt im Frühjahr gegen zwanzig ovale, gelblichweiße Eier von einer ſo eigenthümlichen Bildung, daß Swammerdam ſagt: „Die in den Eileitern eingeſchloſſenen Eier ſind ſo ſeltſam gemacht und ſo künſtlich, weiſe und vorſichtig dahineingelegt, daß ich bekennen muß, ich habe nie etwas geſehen, darinnen mehr Erfindungskunſt und Geſchicke geſteckt habe.“

Die Eier haben nemlich an dem einen Ende ſieben fadenförmige Fortſätze, die man mit den Staubfäden einer Blume vergleichen kann. Im Eierſtock liegen die Eier in der Art, daß das folgende das vorhergehende mit den Fortſätzen umfaßt. Die jungen Thiere entbehren der Flügel und der Schwanzröhre, welche ſie erſt bei der vierten Häutung empfangen.

Eine andere ſonderbare Geſtalt bietet uns die Nadelſcorpionwanze, Ranatra linearis, *L.* Wir müſſen genau zuſehen, wenn wir ſie finden wollen, denn nur gar zu leicht hält man ſie für eine Wurzel oder einen Pflanzenſtengel, womit ſie die größte Aehnlichkeit hat.

Ihr Körper iſt ſtabförmig langgeſtreckt und erreicht eine Größe von über 2,5$^{cm.}$ An ſeinem Hinterende befindet ſich eine ebenſo lange, aus zwei Hälften zuſammengeſetzte Athemröhre. Die Farbe iſt ſchmutzig hellbraun und graulich; der Hinterleib iſt oben ſchön zinnoberroth, an den Seiten gelb, und die Hinterflügel ſind milchweiß. Der ungemein kleine Kopf trägt zwei unverhältnißmäßig große Augen, welche ſtark hervortreten, die kleinen dreigliedrigen Fühler, deren drittes Glied das längſte iſt und die Rüſſelſcheide, welche kurz und faſt gerade nach vorn gerichtet iſt. Das Bruſtſtück iſt ſtark verlängert und trägt die langen, dünnen Beine. Das erſte Beinpaar iſt nach vorn gerückt und auf den erſten Blick erſcheint es uns, als wenn es denen der vorigen gleichgebildet wäre; ſehen wir jedoch aufmerkſamer hin, ſo erkennen wir, daß, während dort das Schienbein wie eine Meſſerklinge auf den Schenkel zurückgeſchlagen wurde, hier die Schiene gleichſam das Heft iſt, in welches die Tarſe als Klinge einſchlägt. Die beiden letzten Beinpaare ſtehen ſehr nahe zuſammen. Die milchweißen Flügel ſind ſchmal und kürzer als der Leib.

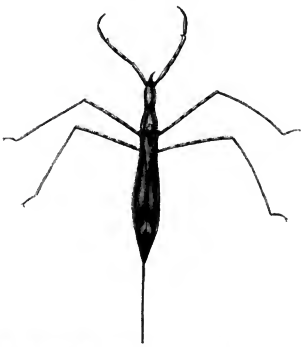
Tagelang ſitzen die Thiere unbeweglich zwiſchen den Waſſerpflanzen. „Hat man eins gefangen", ſagt Jäger, „und bringt in ihr Gefäß eine Partie Schnakenlarven, ſo bemerkt man an dem ſchlotterigen, unordentlich daſitzenden Thiere eine langſame Bewegung: es bringt ſich allmälig, aber faſt ſo langſam wie der Zeiger einer Uhr, in geeignete Poſition, namentlich zieht es die Fangbeine etwas an, legt ſie auch wohl ordentlich zuſammengeknickt unter Kopf und Bruſt, in ähnlicher Weiſe, wie die Libellenlarve ihren Fangapparat verbirgt. Kommt jetzt eine Larve in geeignete Entfernung, ſo ſchnellen die Beine raſch und ſicher vor und reißen die Beute gegen den Mund, und jetzt verrathen nur noch die immer langſamer werdenden Bewegungen der Larve und ein pumpenartiges Blähen und Senken des Bauches der Wanze, daß eine tiefeingreifende chirurgiſche Operation vorgenommen wird." Ihr Athmungsbedürfniß befriedigen die Thiere, indem ſie an den Pflanzen rückwärts in die Höhe kriechen, bis die Athemröhre mit ihrer Oeffnung aus dem Waſſer hervorragt.

Im Frühjahr legt das Weibchen ſeine weißen, ovalen Eier, welche ſich von den Eiern der vorigen dadurch unterſcheiden, daß ſie nur zwei Fortſätze tragen, auf den Boden des Gewäſſers. Nach ungefähr 14 Tagen kommen die Jungen aus. Sie haben anfänglich keinen Schwanz und Flügel und ſind okergelb. Sie ernähren ſich wie die Alten und ſind im Auguſt mit der vierten Häutung erwachſen.

## Die Waſſerläufer.

Wenn der eiſige Winter ſeine Brücken von Kryſtall über Flüſſe und Seen geſchlagen hat, dann eilt an ſonnigen Tagen Jung und Alt hinaus und Scharen von Schlittſchuhläufern beleben die glänzende Eisfläche. Mit Wohlgefallen ſehen wir anmuthige Geſtalten über die ſpiegelglatte Fläche dahinſchweben. Bald in gerader Linie, bald im eleganten Bogen eilen ſie dahin, mit geſchickter Wendung jegliches Hinderniß vermeidend.

Fig. 19.



**Der Sumpfwaſſerläufer**, Hydrometra lacustris, *L.*

Ein ganz ähnliches Bild bietet ſich uns auf einem Baſſin im Aquarium dar, nur das die bewegliche Oberfläche des Waſſers die feſte Eisdecke, langbeinige, ungemein ſchlanke Thierchen die fröhlichen Menſchenkinder vertreten. Es verlohnt ſich wohl der Mühe, ihrem Spiele zuzuſchauen. Jetzt ſind ſie an einem Punkte vereinigt, jetzt eilen ſie ſtoßweiſe nach den verſchiedenſten Richtungen auseinander. Von Zeit zu Zeit bleiben ſie unbeweglich auf der Oberfläche des flüſſigen Elementes ſtehen, um dann wieder mit einer Gewandtheit, welche der geſchickteſte Schlittſchuhläufer nicht erreicht, hinter einander herzujagen in neckiſchem Spiele.

Es ſind Sumpfwaſſerläufer, Hydrometra lacustris, *L.* (**Fig. 19.**) Der Volksmund nennt ſie Waſſerſpinnen, und auf den erſten Blick ſcheint er recht

zu haben. Sehen wir aber genauer zu, so finden wir doch bald, daß diese Thiere nicht zu den Spinnen gehören können. Der Körper zerfällt nämlich in drei deutlich geschiedene Theile, Kopf, Brust und Hinterleib, während der Körper der Spinnen nur aus zwei Abschnitten besteht. Ferner bemerken wir am Kopfe lange Fühler und zwei große Netzaugen und an der Brust drei Paar Beine; während die Spinnen keine eigentlichen Fühler, kleine, auf dem Brustschild liegende Punktaugen und vier Paar Beine besitzen. Die angeführten Kennzeichen charakterisiren uns die Thiere vielmehr als Insekten. Finden wir bei näherer Betrachtung, daß sich am Kopfe ein gegliederter Schnabel befindet, und beobachten neben den geflügelten Individuen ungeflügelte Larven von derselben Gestalt, so wissen wir, daß wir es mit Wanzen zu thun haben.

Der Körper ist schmal, ungemein langgestreckt. Der Kopf ist klein; die langen, fadenförmigen Fühler bestehen aus vier Gliedern, von denen das zweite und dritte durch ein kleines Gelenkglied verbunden sind. Neben den großen Netzaugen liegen auf dem Scheitel bei dem völlig entwickelten Thiere zwei kleine, glänzende Punktaugen. Der Schnabel ist scheinbar viergliedrig, indem das frei abstehende Kopfschild sich über den Anfang des Schnabels legt und dadurch das erste Glied desselben zu bilden scheint. Eine Rinne in der Brust zum Einschlagen des Schnabels, wie bei anderen Wanzenarten, ist nicht vorhanden. Der vordere Theil des Rückens ist schmal, aber ungemein lang und bedeckt den mittleren auf der Oberseite sehr weit nach hinten. Der Rücken wird von den vier Flügeln bedeckt. Die Oberflügel sind schmal, hornartig, mit drei in der Mitte zwei Gabeln bildenden Längsadern, während die viel breiteren Hinterflügel dünnhäutig sind, eine milchweiße Farbe und vier Längsadern zeigen. Die Beine tragen nur zwei Tarsenglieder. Die Vorderbeine sind kurz, aber kräftig und dienen zur Ergreifung der Nahrung, sind aber nicht, wie bei den oben betrachteten Arten, zu Fangbeinen umgewandelt. Die beiden letzten Beinpaare dagegen sind dünn und stark verlängert und ihrer bedient sich das Thier zur Fortbewegung. Der schmale, langgestreckte Hinterleib besteht aus sechs Ringeln, von denen der letzte ausgeschnitten ist und beiderseits eine zahnförmige Spitze trägt. Auf seiner Unterseite ist er mit feinen Haaren dicht bekleidet. Indem diese Haare die Luft festhalten, bewirken sie, daß die ganze Unterseite einen Silberglanz zeigt, und ermöglicht die Bewegung des Thieres auf der Oberfläche des Wassers, indem die Luft sie vor dem Einsinken schützt. Die Farbe ist rothbraun, der Bauch des Weibchens roth mit drei schwarzen Längsstreifen. Die Größe beträgt 8 mm.

Ihre Nahrung besteht in kleinen Insekten, welche sie, auf der Wasser-

oberfläche umherjagend, mit großer Geschicklichkeit zu fangen wissen. Ihr Körperbau ist durchaus ihrer Lebensweise angepaßt. Da sie sich im Wasser mit ihren Krallen nicht festhalten können, so haften sie nur durch ihre Schwere auf demselben. Würde nun ihr Körper eine größere Oberfläche darbieten, so würde jeder schief auffallende Windstoß sie vom Wasser in die Luft entführen, und gar leicht könnte auch ein einigermaßen von oben auffallender Luftzug sie in das Wasser niederdrücken, wodurch die Haare naß würden und das Thier, unfähig sich auf der Oberfläche zu halten, zu Grunde gehen würde. Dieser Gefahr entgeht das Thier durch den stabartigen Körper, zumal wenn es, wie gewöhnlich, gegen den Wind läuft.

Den ganzen Sommer über finden wir die Thiere auf der Oberfläche des Wassers. Sobald aber die ersten rauhen Herbsttage eintreten, sind sie verschwunden. Sie haben sich einen geschützten Ort unter Steinen, Moos u. s. w. ausgesucht, wo sie der Kälte des Winters trotzen können. Wenn jedoch die wärmeren Strahlen der Sonne den kommenden Frühling ankündigen, erscheinen sie wieder, und dann können wir auch die Weibchen beim Eierlegen beobachten. Reihenweise legen sie die länglichen Eier an Wasserpflanzen und überspinnen sie mit einem feinen Gewebe. Die Eier öffnen sich nicht wie bei anderen Wanzen durch einen Deckel, sondern durch Längstheilung. Die jungen Thiere sehen den alten ganz ähnlich; sie unterscheiden sich außer dem Mangel der Flügel nur dadurch von ihnen, daß sie nur ein Fußglied besitzen, das Verbindungsglied zwischen dem zweiten und dritten Fühlergliede fehlt und ihre Körperfarbe anfänglich ganz blaß ist.

Dem Vorigen nahe verwandt ist der gemeine Bachläufer, Velia currens, *Fabr.* Er unterscheidet sich von ihm dadurch, daß der kleine, dreieckige Kopf keine Nebenaugen zeigt, daß sich am Vorderrande des Halsschildes zwei silberhaarige Seitengrübchen befinden und das Halsschild den Kopf bis zu den Augen bedeckt, daß ferner die fast gleichlangen Beine verdickte Hinterschenkel haben und beim Männchen mit zwei starken Dornen und zahlreichen kleinen Zähnchen versehen, beim Weibchen aber wehrlos sind, und die Füße in drei Tarsen endigen. Auch die Färbung ist lebhafter. Die Grundfarbe ist schwarz, während die Seiten der Brust und des Hinterleibes orangegelb sind und die Oberseite sechs weiße Flecke trägt. Man findet die Thierchen am häufigsten im ungeflügelten Larvenzustand.

Jäger giebt uns eine sehr interessante Schilderung ihrer Lebensweise: „Ihren Lebensunterhalt", sagt er, „erwerben sie sich in ähnlicher Weise, wie früher, ja theilweise jetzt noch, manche Küstenbewohner. So wie diesen Letzteren, kraft des Strandrechtes, das Eigenthum unglücklicher Schiffbrüchiger zufällt, so nähren sich die Wasserschreitwanzen von den schiffbrüchigen

Insekten, die ein widriger Wind oder sonstiger Unfall aufs Wasser wirft. Den hochvorgewölbten Augen der Wanze entgeht so leicht kein solches Ereigniß, das im Umkreis einiger Fuß passirt; mit ein paar Sätzen eilt sie herbei, schlägt ihre Vorderbeine um das Opfer, bohrt ihm den Saugrüssel in den Leib und saugt es aus, gerade wie es die Spinnen mit ihrer Beute machen. Sie vergreift sich übrigens nicht blos an bereits schiffbrüchig gewordenen Thieren, sondern macht's gerade wie die genannten Ufervölker, die durch falsche Signale oder absichtlich den Schiffer ins Verderben führen. Tanzt ein Schnäckchen sorglos auf dem Wasserspiegel oder schwirrt ein Käferchen oder Schlupfwespchen darüber hin, dann springt sie in gewaltigem Satze nach ihm hin in die Luft und fängt es schon dort ab, oder stürzt es wenigstens aufs Wasser, wo es ihr nicht entgehen kann. Diese Corsaren verstehen sich als echte Seefahrer gut auf den Wind, und man sieht stets die ganze Flotte da, wo der herrschende Wind von den Uferpflanzen auf den Wasserspiegel weht, denn dort ist ihnen reiche Beute gesichert."

Noch schlanker als der vorige, fast nadeldünn ist der Teichläufer, Limnobates stagnorum, *L.* (**Fig. 20.**) Schon durch die Bildung des Kopfes läßt er sich leicht erkennen. Derselbe ist nämlich stark verlängert, cylindrisch, an der Spitze aber breitgedrückt und trägt in der Mitte die großen, halbkugeligen Augen, während die Nebenaugen fehlen. Die viergliedrigen Fühler sind weit nach vorn gerückt und haben zwischen dem zweiten und dritten Gliede kein Zwischenglied wie die der beiden vorigen Arten. Die Flügeldecken sind klein und schmal und reichen nur bis zum Hinterleibe; die häutigen Flügel fehlen. Die gleichartig gebauten Beine tragen zweigliedrige Tarsen. Das Thierchen ist 12$^{mm.}$ groß. Die Grundfarbe ist schwärzlich, die Basis des Kopfes und das Halsschild rostroth, die Beine rothgelb; auf den Flügeldecken befinden sich helle Furchen. Sie halten sich vorzugsweise am Rande des Wassers zwischen Pflanzen auf, laufen auch auf der Oberfläche desselben geschickt, wenn auch etwas träge umher.

Fig. 20.

**Der Teichläufer**, Limnobates stagnorum, *L.*

Die Wasserläufer sind für die Aquarien jedoch gerade nicht zu empfehlen, da sie sich nur auf größeren Wasserflächen heimisch fühlen und keine geringe Menge von Nahrung bedürfen.

# Die Eintagsfliegen und Afterfrühlingsfliegen.

Ueber dem Wasserspiegel des Aquariums schweben heute zarte, luftige Gestalten. Ein durchsichtiger Flor hält das ätherische Wesen fast ohne Flügelschlag über dem Wasser. Auch sie entstammen dem Wasser und ihr Luftleben ist nur von kurzer Dauer. Nach Sonnenuntergang wurden sie geboren und schon der folgende Morgen findet sie todt. Daher hat man sie auch Eintagsfliegen, Ephemera vulgata, *L.*, genannt, während sie sonst auch den Namen Hast führt. Die Familie der Ephemeridae wurde früher zu den Neuroptera gestellt, bildet jetzt aber unter dem Namen Amphibiotia die dritte Gruppe der Orthoptera, der Gradflügler. Die Gruppe hat das Gemeinsame, daß die Larven der dahin gehörenden Thiere sich von den vollkommenen Thieren mehr unterscheiden, als die der übrigen Orthoptera, im Wasser leben und durch Kiemen athmen.

Der Körper der Eintagsfliegen ist dünn, langgestreckt und weichhäutig. Am Kopfe bemerken wir zuerst die halbkugligen Augen, welche beim Männchen sehr groß sind und fast den ganzen Kopf einnehmen, während sie beim Weibchen kleiner sind. Außerdem haben die Thiere noch drei kleine Nebenaugen, von denen jedoch das untere fast ganz rudimentär ist. Die Fühler sind ganz kurz und borstenförmig. Aus der Bildung der Mundtheile ergiebt sich, weshalb die Thiere nur so kurze Zeit leben. Dieselben sind nämlich so stark verkümmert, daß die Thiere nicht recht Nahrung zu sich nehmen können. Wir wollen sie einmal näher betrachten, um sie mit den hoch entwickelten Mundwerkzeugen der Libellen später vergleichen zu können.

Die Mundwerkzeuge sind beißend angelegt. Das schmale Kinn trägt eine flache Platte, an der sich vier Laden befinden, deren äußerste die dreigliedrigen Taster tragen und jederseits von einem häutigen Lappen, der Zunge, überragt werden. Alle diese Theile sind dicht mit Borsten besetzt. Die Unterkiefer sind fast ganz häutig und nur an einzelnen Theilen etwas verhornt. Sie tragen viergliedrige Taster und einzelne chitinisirte Zähne und zahlreiche starke Borsten. Die Oberkiefer sind sehr groß und tragen drei Hauptzähne sowie Stacheln und Borsten, und an der äußeren Kante jederseits einen größeren spitzen Hornfortsatz. Die Mundwerkzeuge werden von großen, zweilappigen Kopfschilden fast ganz bedeckt. Die beiden Vorderflügel sind groß, fast dreieckig, während die Hinterflügel klein und gerundet sind. Sie sind durchsichtig und von Längsadern, die durch zahlreiche Queradern verbunden werden, netzartig durchzogen. Die Flügel sind dunkel gefärbt,

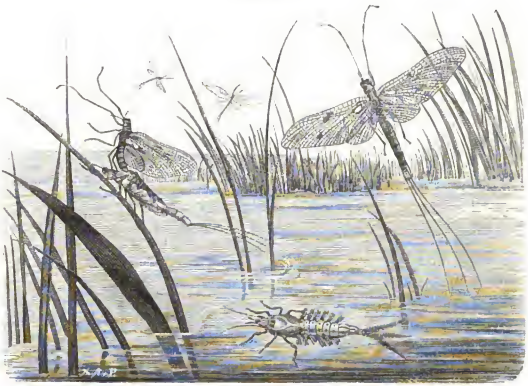
und die Vorderflügel zeigen eine braune, abgekürzte Mittelbinde. Die Beine sind lang und zart. Die Vorderbeine sind namentlich beim Männchen ungemein verlängert und werden nach vorne gerichtet getragen, so daß sie auf den ersten Blick für Fühlhörner gehalten werden können, zumal die wirklichen Fühlhörner kaum zu sehen sind. Jedes Bein trägt fünf Tarsenglieder, von denen das zweite mehrfach länger als das erste ist. Der Leib ist dünn und cylindrisch und trägt drei lange, fadenartige Anhänge, welche beim Weibchen ungefähr die Länge des Körpers, 16mm., beim Männchen jedoch fast die doppelte Länge, 30mm. erreichen. Die Farbe des Körpers ist braun. Der Hinterleib trägt eine Reihe pomeranzengelber Flecke, und die Schwanzfäden sind hell und dunkel geringelt.

Ueber dem Wasser schwebend läßt das Weibchen seine gelben Eierklumpen, von denen jeder gegen 350 Eier enthält, in dasselbe fallen, und aus diesen entwickeln sich nach kurzer Zeit die Larven. Der Körper derselben ist langgestreckt. Der Kopf läuft in zwei Spitzen aus und trägt zwei starke, sichelförmig gekrümmte Oberkiefer, darunter spitze Unterkiefer und eine große Unterlippe, die fein behaarten Fühler und auf jeder Seite ein einfaches Auge. An der Brust befinden sich einklauige Beine, von denen die beiden ersten Paare nach vorne gerichtet und mit starken Schenkeln und Schienen ausgerüstet sind, während das letzte nach hinten gestreckt, länger und schwächer ist. An jeder Seite des Hinterleibes befinden sich sechs Kiemenbüschel und am Hinterende, wie bei dem vollkommenen Thiere, drei Schwanzfäden, welche jedoch kürzer und mit Haaren besetzt sind. Mit Hülfe ihrer starken Kiefern und der vorderen Beinpaare gräbt sich die Larve wagerechte, gegen 5cm. lange Gänge in die feste Erde des Bassins ein. Gewöhnlich liegen zwei solcher Röhren neben einander und sind nur durch eine schmale Scheidewand von einander getrennt, correspondiren aber an ihrem Ende mit einander, so daß das Thier, wenn es in die eine Röhre hineinkriecht, sich nicht umzuwenden braucht, sondern durch die Nachbarröhre wieder nach außen gelangen kann. Die Körperfarbe der Larve ist weißlich gelb. Die Oberkiefer, Augen und Kiemen sind braun. Das Thierchen ernährt sich von organischen Resten und gebraucht 2—3 Jahre zur Verwandlung.

Nach mehrfachen Häutungen erscheinen auf dem Rücken kleine Flügelstummel, und damit haben die Thiere den Puppenzustand erreicht, welcher sich in Gestalt und Lebensweise jedoch weiter nicht von ihm unterscheidet. Sobald ihre Zeit gekommen ist, verlassen sie ihre unterirdischen Wohnungen, erreichen schwimmend die Oberfläche des Wassers und streifen ihre Puppenhaut ab. „Die Schmetterlinge“, sagt Oken, „gebrauchen eine ziemliche Zeit, um aus der Puppe zu schlüpfen und davonfliegen zu können; wir ziehen

aber unſern Arm nicht ſo ſchnell aus dem Aermel, als das Haft ſeinen Leib, Flügel, Füße und Schwanzfäden aus ihren Futteralen.“ Greifen wir nach einer Puppe, die ſoeben an die Oberfläche des Waſſers gekommen iſt, ſo haben wir ſchon das vollkommene Inſekt in den Händen.

Fig. 21.



**Die Eintagsfliege** (Ephemera vulgata, *L.*) **und ihre Larve.**

Wenn wir jedoch das Thier mit demjenigen, welches wir Eier legen ſahen, vergleichen, ſo finden wir einen leicht erkennbaren Unterſchied. Schon die Farbe iſt matter, unreiner, nicht ſo glänzend und friſch; die einzelnen Glieder ſind kürzer, dicker und plumper. In dieſem Zuſtande wird das Thier Subimago genannt. Es ſetzt ſich an den Stengel einer Waſſerpflanze und nach kurzer Zeit zerreißt die Haut im Rücken und das vollkommene Inſekt, Imago, kriecht daraus hervor. Es iſt dies eine überraſchende Erſcheinung. In der ganzen Inſektenwelt iſt dies das einzige Beiſpiel, daß ein Inſekt, nachdem es die Puppenhülle abgeſtreift hat, ſich noch einmal häutet. Der leere Balg bleibt ſo vollſtändig zurück, daß man ihn leicht für ein todtes Thier halten kann.

Nur wenige Tage des Jahres, im Monat Auguſt, dann aber in unendlicher Menge, können wir die Eintagsfliegen im Freien beobachten. So erzählt Réaumur von einer verwandten Art, dem Uferaas, Palingenia virgo, folgendermaßen:

„Die Myriaden Hafte, welche die Luft über dem Strome des Flusses und auf dem Ufer, wo ich stand, anfüllten, können weder ausgesprochen, noch gedacht werden. Wenn der Schnee mit den größten und dichtesten Flocken fällt, so ist die Luft nicht so voll von demselben, als sie hier von Haften war. Kaum stand ich einige Minuten auf einer Stufe, als die Stelle mit einer Schicht derselben von zwei bis vier Zoll in der Dicke bedeckt wurde. Neben der untersten Stufe war eine Wasserfläche von fünf bis sechs Fuß nach allen Seiten gänzlich und dicht von ihnen zugedeckt, und was der Strom wegtrieb, wurde unaufhörlich ersetzt. Mehrere Male war ich gezwungen, meine Stelle zu verlassen, weil ich den Schauer von Haften nicht ertragen konnte, der, nicht so beständig in schiefer Richtung wie ein Regenschauer einfallend, immer und auf eine sehr unangenehme Weise von allen Seiten mir in das Gesicht schlug; Augen, Mund und Nase waren voll davon. Bei dieser Gelegenheit die Fackel zu halten, war eben kein angenehmes Geschäft. Die Kleider des Mannes, der sie trug, waren in wenigen Augenblicken von diesen Thieren bedeckt, gleichsam überschneit. Gegen zehn Uhr war dieses interessante Schauspiel zu Ende. Einige Nächte darauf erneuerte es sich, allein die Haste zeigten sich nicht mehr in derselben Menge. Die Fischer nehmen nur drei auf einander folgende Tage für den großen Fall des „Manna" — so nennen sie die Thiere, wahrscheinlich weil sie den Fischen eine reichliche Nahrung bieten — an, doch erscheinen einzelne Thiere sowohl vor, als nach denselben. Wie immer auch die Temperatur der Atmosphäre beschaffen sein möge, kalt oder heiß, diese Thiere schwärmen unveränderlich um dieselbe Stunde des Abends, d. h. zwischen ein Viertel und ein Halb nach acht Uhr; gegen neun Uhr beginnen sie die Luft zu erfüllen, in der folgenden halben Stunde ist ihre Anzahl am größten und um zehn Uhr sind kaum einige mehr zu sehen, so daß in weniger als zwei Stunden dieses ungeheure Insektenheer aus dem Flusse, der sie zur Welt bringt, hervorgeht, die Luft erfüllt, sein bestimmtes Werk verrichtet und — verschwindet. Eine große Anzahl fällt in das Wasser, den Fischen zum reichlichen Mahle, den Fischern zum glücklichen Fange."

Taschenberg beobachtete mehrfach das massenhafte Auftreten des gemeinen Uferaas, Palingenia horaria, *L.* „In Leipzig", erzählt er, „sah ich an den brennenden Straßenlaternen der bewässerten Vorstädte diese Thiere in Klumpen hängen, welche die halbe Größe einer Laterne erreichten. In der ersten Woche des August 1859 bemerkte man in Halle dieselbe Art in der Nähe der am Wasser stehenden Laternen wie Schneeflocken umherfliegen und hatte beim Fortschreiten an den Füßen die Empfindung, welche locker gefallener Schnee verursacht. Es war am 26. Juli 1865 Abends nach zehn

Uhr, als ich an einer mehrarmigen Laterne auf dem Marktplatze in Halle ein ähnliches Schauspiel sah, wie es Réaumur beschrieb. Tausende und aber Tausende der genannten Hafte umkreisten das Licht in größeren oder kleineren Zirkeln, im Allgemeinen aber ließen sich bestimmte Richtungen, einzelne Gürtel unterscheiden. Merkwürdig war mir dabei, daß auf meinem weiteren Wege an einzelnen Straßenlaternen diese Fliegen nicht beobachtet wurden, selbst nicht an denen, welche sich unmittelbar an einem Saalarme befanden, während jener Armleuchter weiter vom Wasser entfernt stand als alle übrigen nicht umflatterten Laternen."

Wie fast jeder auffallenden Naturerscheinung, so hat sich auch dieser der Aberglauben bemächtigt. Namentlich ist dies in der Saarbrücker Gegend der Fall. „In den ersten Tagen des August", erzählt unser Gewährsmann, „bemerkte ich, Abends von einem Spaziergange heimkehrend, daß die Saarbrücke, welche die Schwesterstädte Saarbrück und St. Johann verbindet, an der beleuchteten Seite ganz mit der Eintagsfliege bedeckt war. Viele Menschen standen dabei und sprachen — nicht über die Natur des Insekts, sondern darüber: welchem geizigen Wucherer wohl so viel Getreide ausgeflogen sein könnte! Ich wollte Einzelne belehren; aber vergebens. Sie zeigten mir die abgestreiften Häute und behaupteten, dies seien Getreideschalen! Ich sah, daß ich ihnen den Aberglauben an ein göttliches Strafgericht, wofür sie diese Thierchen ansahen, nicht nehmen konnte, und ging niedergeschlagen nach Hause. Dieser Volksglaube ist in der ganzen hiesigen Gegend verbreitet. Leider ist er nicht der einzige."

Roßmäßler, welcher uns Obiges mittheilt, bemerkt dazu ganz richtig, daß wahrscheinlich die Kornmotte oder Kornschabe zu dem Volksglauben Anlaß gegeben hat. Gerade im August überspinnen auf den Kornböden die kleinen Räupchen die Roggenkörner auf der Oberfläche der Haufen und zerfressen sie unter diesen Gespinnsten. Dann verlassen sie, sobald sie erwachsen sind, die Getreidehaufen, um sich in Ritzen u. s. w. zu verpuppen. Sie sind plötzlich verschwunden und das Volk glaubt in den schmetterlingsähnlichen Eintagsfliegen die entwickelte Form der Kornmotte zu erkennen.

In neuerer Zeit hat man die Eintagsfliegen als Ersatzmittel der sogenannten Ameiseneier und Mehlwürmer als Futter für insektenfressende Stubenvögel, sowie für die verschiedenen Thiere des Terrariums und Aquariums in den Handel gebracht. Durch das massenhafte Einsammeln der Ameisenpuppen haben sich diese nämlich merklich vermindert, worin eine große Gefahr für das Bestehen der Waldungen liegt, da die Ameisen zu den unentbehrlichsten Sicherheitswächtern derselben gehören. Die Mehlwürmer sind dagegen theuer und oft nur schwer zu erhalten. Es ist daher gar nicht so

unwichtig, ein zweckentsprechendes Ersatzmittel zu haben, und dies hat man in den getrockneten Eintagsfliegen, dem sogenannten „Weißwurmfutter“ gefunden.

„An der oberen Elbe“, erzählt Th. Held in der „Gefiederten Welt“, „und zwar meines Wissens nur auf der Strecke von Schandau bis Lowositz, ist eine eigenthümliche Industrie zu Hause. Wer diese Stromstrecke an ruhigen Abenden der zweiten Juli- und ersten Augusthälfte befährt, der wird entlang der Ufer hart am Wasser Feuer neben Feuer beobachten. Männer, Frauen, Kinder umstehen dieselben in einem stromabwärts zu offenen Halbkreise, jede Gruppe eines Rembrandt werth. Besen und Körbe sind zur Hand. Was treiben sie dort?

„Ueber die Wasserfläche hin bis zur Höhe von etwa 24 Fuß zieht leise schwirrend der Schwarm eines Florflüglers wie dichtes Schneegestöber stromaufwärts, so daß das Boot, auf dem man fährt, bald zollhoch mit den Insekten bedeckt ist. Das ist eine Eintagsfliege, die Ephemera vulgaris, L., hier Weißwurm genannt. Ihr kurzes Leben mordet der gewinnsüchtige Mensch, indem er des Thierchens unwiderstehlichen Drang nach „mehr Licht“ ausbeutet.

„Es lodern am Ufer um die nemnte Abendstunde auf tennenartig gefegten, runden, mit Steinen umsetzten Opferplätzen, in deren Mitte ebenfalls aus Steinen eine Art Herd errichtet ist, die Flammen. Da wirbelt und schwirrt der dichte Schwarm der Eintagsfliegen herbei, am Feuer sich zu ergötzen. Von der Gluth versengt fallen Tausende und abermals Tausende dicht neben dem Flammenherde auf dem Opferplatze nieder und winden sich sterbend noch immer lichtwärts, so daß der zusammenkehrende Besen leichte Arbeit hat. Große Körbe sind bald gefüllt. Man trocknet und siebt die Thierleichen, wobei die Flügel abbrechen, und der „Weißwurm“, das geschätzte Vogelfutter, ist fertig.

„Da in Deutschland mehrere Arten dieser Eintagsfliegen und in manchen Gegenden zuweilen in solcher Menge neben den Gewässern vorkommen, daß man, namentlich im August, sie massenweise zusammenschippen und zum Düngen benützen kann, so dürfte anzunehmen sein, daß die Industrie des Weißwurm-Einsammelns bald sich allenthalben verbreiten und einen recht großen Umfang annehmen werde, zumal die Nachfrage von Seiten der Vogelhändler und -Liebhaber jetzt bereits eine sehr bedeutende und immer steigende ist.“

Während die Larven der bis jetzt erwähnten Gattungen Ephemera und Palingenia in der Erde bohren und deshalb für das Aquarium nicht sehr zu empfehlen sind, schwimmen die mit langgewimperten Schwanzborsten versehenen Larven der Gattung Cloë dagegen frei im Wasser umher. Diese häuten sich mehr als zwanzigmal und verwandeln sich nach drei Jahren zum

vollkommenen Thiere. In Deutschland findet sich am verbreitetsten die Cloë diptera, *L.* Die Thiere besitzen nur Vorderflügel, welche wenig Queradern zeigen und beim Männchen ganz glashell sind, während sie beim Weibchen einen rostgelben, glashell geaderten Vorderrand besitzen. Der Körper ist rostgelb und trägt zwei weiße, schmal schwarzgeringelte Schwanzborsten.

Den Eintagsfliegen nahe verwandt sind die Afterfrühlingsfliegen, Perlaridae. Diese Thiere haben einen langgestreckten und flachen Körper. Der Kopf ist breit und trägt zwei große, seitliche Netzaugen, zwischen denen sich drei kleine Punktaugen und borstenförmige Fühler befinden. Die Hinterflügel sind groß und an ihrem dem Körper anliegenden, einschlagbaren Theile stark erweitert. Die Brustringe sind fast ganz gleich entwickelt.

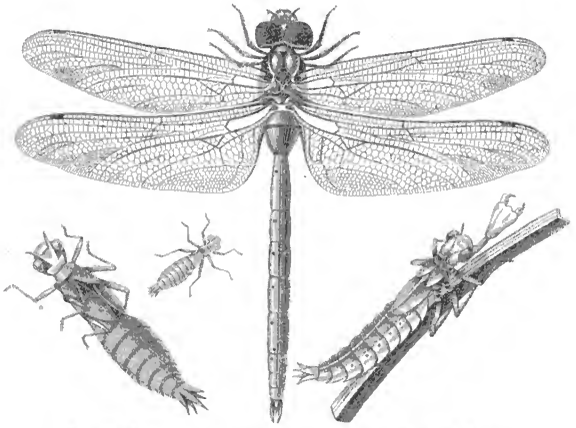
Von den hundert mit Sicherheit bekannten Arten sind die verbreitetsten Perla viridis, *Fbr.*, von grüner, nach dem Tode rothgelber Farbe, mit schwarzbraunem Flecke am Scheitel, und Perla bicaudata, *L.*, von schwarzbrauner Körperfarbe, während der Scheitel, ein Längsstreif auf dem Vorderrücken, sowie ein Fleck am Bauche orangefarbig und Brust und Beine an der Unterseite gelblich sind; die Afterbeine sind gelblich mit braunen Ringeln. Am Hinterleibe beider Arten befinden sich zwei Schwanzborsten, welche den Namen Raifen führen.

Am Tage sitzen die Thiere mit platt auf den Rücken gelegten Flügeln an Baumstämmen u. dgl. Gegen Abend werden sie munter und fliegen umher. Die Weibchen tragen ihre Eier eine Zeit lang in einer Vertiefung des neunten Leibesringes mit sich herum und lassen sie, über das Wasser fliegend, in Klümpchen in dasselbe hineinfallen. Die sich aus den Eiern entwickelnden Larven unterscheiden sich von den Alten hauptsächlich durch den Mangel der Flügel. Außerdem sind sie dem Wasserleben angepaßt und wir finden daher an den Schenkeln und Schienen lange Wimperhaare, welche zum Rudern dienen, und an der Unterseite des Körpers an der Grenze zwischen Brust und Leib Kiemenbüschel zur Wasseratmung. Ihre Freßwerkzeuge sind stärker entwickelt als beim vollkommenen Thiere, weil sie vom Raube leben. Namentlich stellen sie den Larven der Eintagsfliegen eifrig nach. Nach Verlauf eines Jahres und nach mehrfachen Häutungen bekommen sie Flügelstummel und werden zur Puppe. Nach einiger Zeit verlassen sie alsdann das Wasser, kriechen am Stengel von Wasserpflanzen in die Höhe und warten unbeweglich, bis die Haut im Nacken reißt und das geflügelte Thier zum Vorschein kommt.

# Die große Schmaljungfer.

In den Sommermonaten bemerken wir an den über den Waſſerſpiegel des Aquariums ragenden Halmen ein erdfahles, eigenthümlich geſtaltetes Gebilde mit langen Beinen. Wollen wir es herausnehmen, ſo zerdrücken wir die kniſternde, dürre Puppenhülle einer Libellenlarve, aus welcher das vollkommene Inſekt ſich bereits entwickelt hat. Und in der That finden wir auch verſchiedene Libellen im Aquarium umherflattern, von denen namentlich die große Schmaljungfer, Aeshna grandis, *L.*, unſere Aufmerkſamkeit auf ſich

Fig. 22.



**Die große Schmaljungfer** (Aeshna grandis, *L.*), **ihre Larve und Puppe.**

zieht. In dem engen Behälter ſind ihre Bewegungen äußerſt beſchränkt. Sie ſcheint ſich auch ſehr unbehaglich darin zu fühlen und verſucht beſtändig eine Oeffnung in der Gaze-Bedeckung zu finden, um die goldene Freiheit zu gewinnen.

Wollen wir die Thiere in ihrer ganzen Schönheit bewundern, ſo müſſen wir den mit Schilf und Binſen bewachſenen Teichrand beſuchen. Das Ufer-

schilf ist die Heimath der Libelle und sie scheint, wie Landois sagt, gleichsam dem Schilfe die säuselnd flüsternde Bewegung abgelauscht zu haben, die sie im Fluge täuschend nachahmt.

„Der Weiher schläft im Morgenlicht
So friedlich, wie ein fromm Gewissen;
Wenn Weste seinen Spiegel küssen,
Des Ufers Blume fühlt es nicht;
Libellen zittern über ihm,
Blaugold'ne Stäbchen und Karmin,
Und auf des Sommerbildes Glanz
Die Wasserspinne führt den Tanz;
Schwertlilienkranz am Ufer steht
Und horcht des Schilfes Schlummerlied;
Ein lindes Säuseln kommt und geht,
Als flüstr' es: Friede, Friede, Friede! —
Stille, er schläft; stille, stille!
Libelle, reg' die Schwingen sacht,
Daß nicht das Goldgewebe schrille."

Aber die große Schmaljungfer kümmert sich wenig um den schlafenden See! Während ihre Schwestern im flatternden Flug leise dahinschweben, eilt sie mit pfeilschnellen Bewegungen geräuschvoll an uns vorüber. Unaufhaltsam eilt sie vorwärts bald mit einer Wendung nach rechts, bald nach links; sie gönnt sich keinen Augenblick der Erholung; ohne Rast, ohne Ruh' eilt sie das Ufer entlang, oder schießt über die spiegelnde Fläche des Sees dahin. Doch was soll denn diese rastlose Eile? Das scheinbar so harmlose Thier ist ein unersättlicher Räuber, welcher mit staunenswerther Gewandtheit und unübertrefflicher Kühnheit sein Handwerk betreibt.

Wir haben einen Spanner aus seiner Ruhe aufgestört. Flatternd fliegt er davon. Die Libelle hat ihn erspäht. Sie stürzt sich auf ihn und ergreift ihn mit den Krallen ihrer Füße. Die scharfen Freßzangen klappen einige Male zusammen und die großen Flügel des Opfers, welche die Libelle an der Flugbewegung hindern würden, fallen zu Boden. Jetzt sollte man erwarten, daß sie sich einen verborgenen Platz aufsuchte, um dort ungestört ihre Mahlzeit zu halten. Aber nein, dazu gönnt sich der gierige Räuber keine Zeit; die Beute wird im Fluge verzehrt. Das ist keine leichte Arbeit. Man bedenke nur, welche verschiedene Thätigkeit dazu gehört, die Beute zu halten, zu zerkleinern und zu verzehren und zugleich zu fliegen. Während sie noch beschäftigt ist, sucht sie mit ihren großen Augen bereits nach einer neuen Beute und eilt ihr nach, um sie, sobald sie mit der ersten fertig ist, zu erhaschen.

So treiben die Thiere während des Vorsommers ihr Wesen in der Nähe des Flusses, des Baches oder des Sees, dem sie entstammen. Später

aber verlassen sie ihren Geburtsort und wandern fort, indem sie sich über das ganze Land verbreiten. Oft wandern sie in großen Zügen umher.

Die älteste Nachricht über solche Züge finden wir in der Zeitschrift „Der Naturforscher", VI, pag. 109, 1775, woselbst Meineckens schreibt: „Ich sah in einem Dorfe im Anhaltischen an einem heiteren Tage, ungefähr um 4 Uhr Nachmittags, eine solche ungeheure Menge Libellen über das Dorf ziehen, daß dadurch beinahe die Sonne verdeckt wurde. Die Leute hielten sie für Heuschrecken und geriethen in die äußerste Bestürzung. Einige dieser Libellen hatten sich in die Gärten niedergelassen, und soviel ich mich erinnere, waren alle, die man gehascht hatte, von einer und derselben Gattung." Rösel erzählt in seinen „Insektenbelustigungen", II, pag. 135: „In dem ersten Bande der Leipziger Sammlungen von wirthschaftlichen, Polizei-, Kammer- und Finanzsachen wird gemeldet: man habe aus dem Gebirge vor einiger Zeit die Nachricht erhalten, es hätte sich eine Art von Heuschrecken in großen Zügen und Heeren eingefunden, die in ihrem Zuge die Luft verdunkelten. Man sagte, sie hätten sich wirklich an die Feldfrüchte, sonderlich unten an der Erde, nach der Wurzel zu, gemacht und solche benagt, gleichwohl aber keinen sonderlichen Schaden gethan, wären auch bereits wieder fortgeflogen. Als aber der Autor dieser Anmerkung eines dieser Ungeziefer zu sehen bekam, fand er, daß selbiges nichts weniger als eine Art von Heuschrecke, sondern eine Art großer Wasserjungfern gewesen. Eben dergleichen Heere von Wasserjungfern oder Libellen haben sich im Sommer des Jahres 1746 um Lauban in Schlesien und um Gera sehen lassen, welche in der Luft in großer Menge vorbeizogen und sich gegen Nordwesten gewendet. Diese Nachrichten habe ich hierher setzen wollen, weil mir Heerzüge der Libellen ganz was Neues sind."

Abbé Chappe, der 1761 den Durchgang der Venus in Sibirien beobachten sollte, sah einen Zug von Libellen, der 500 Ellen breit und fünf Stunden lang war, in Tobolsk. Ebenso wurden im Jahre 1817 verschiedenen Ortes gewaltige Schwärme von Libellen beobachtet. Bei Dresden flog ein Zug zwei Stunden lang von Nordost nach Südwest. Nach Taschenberg sah ein englischer Beobachter aus der Grafschaft Suffolk einst einen so bedeutenden Schwarm einer Libellenart vom Meere her landeinwärts fliegen, daß durch sie auf ein Gefilde von vier Morgen, über welches sie wegflogen, ein Schatten geworfen ward.

Morren berichtet von einem Zuge, der am 16. Juni 1853 gegen 4 Uhr Nachmittags zu Hasseignies in der Richtung von Südost nach Südwest beobachtet wurde. Er dauerte dreiviertel Stunden und hatte eine Ausdehnung von dreiviertel Meilen.

Genauere Beobachtungen eines Libellenschwarmes theilt uns Dr. Hagen in der Stettiner entomologischen Zeitung mit:

„Im Juni 1852", erzählt er, „an einem schönen warmen Tage, erfuhr ich schon des Morgens um 9 Uhr, daß über das Königsthor in Königsberg in Preußen ein ungeheuerer Libellenschwarm in die Stadt zöge. Um die Mittagszeit verfügte ich mich dahin und sah immerfort Libellen in dicht gedrängten Massen in die Stadt ziehen. Um das interessante Schauspiel genauer zu betrachten, ging ich zum Thore hinaus und konnte hier auf einem freien Platze den Zug genau beobachten. Denkt man sich von der Höhe des Thores aus nach Dewan (etwa eine Viertelmeile) hin — denn dort nahm, wie ich später entdeckte, der Zug seinen Anfang — eine gerade Linie gezogen, so giebt sie die Richtung genau an; am Thore war er etwa dreißig Fuß über dem Boden erhaben, da die Krone des dort befindlichen Walles den Zug zum Theil am Hinüberfliegen hinderte. Gegen Dewan zu senkte er sich allmälig, wie man an nahe stehenden Bäumen schätzen konnte, und wo er bei Dewan den Weg kreuzte, war er der Erde so nahe, daß ich, auf einem Wagen sitzend, hindurchfuhr. Auffällig und sonst nicht beobachtet war mir die große Regelmäßigkeit des Zuges. Die Libellen flogen dicht gedrängt hinter- und übereinander, ohne von der vorgeschriebenen Richtung abzuweichen. Sie bildeten so ein etwa 60 Fuß breites und zehn Fuß hohes lebendes Band, das sich um so deutlicher markirte, als rechts und links davon die Luft rein, von Insekten leer erschien. Die Schnelligkeit des Zuges war ungefähr die eines kurzen Pferdetrabes, also unbedeutend im Vergleich zu dem rapiden Fluge, der sonst diesen Thieren eigenthümlich ist. Bei näherer Betrachtung fiel es mir auf, daß alle Wasserjungfern frisch ausgeschlüpft zu sein schienen. Der eigenthümliche Glanz der Flügel bei Libellen, die noch nicht lange die Nymphenhaut abgestreift haben, läßt dies nicht schwer erkennen. Je weiter ich dem Zuge entgegenfuhr, desto jünger waren offenbar die Thiere, bis ich nach Dewan kam und in dem dortigen Teiche die Quelle des Stromes entdeckte. Die Färbung des Körpers und die Consistenz der Flügel bewiesen, daß sie erst an demselben Morgen ihre Verwandlung überstanden haben konnten. Auf dem Teiche oder am jenseitigen Ufer war keine Libelle zu sehen. Der Zug nahm zweifellos aus dem Teiche selbst und zwar am diesseitigen Ufer seinen Ursprung. Der Zug dauerte in derselben Weise ununterbrochen bis zum Abend fort; eine Schätzung der Zahl der Thiere mag ich mir nicht erlauben. Merkwürdig genug übernachtete ein Theil desselben, da die Libellen mit Sonnenuntergang zu fliegen aufhören, in dem dem Thore zunächst gelegenen Stadttheile, bedeckte dort die Häuser und Bäume der Gärten und zog am folgenden Morgen in der ursprünglichen Richtung weiter. Auf eine Anfrage, die

ich in den Zeitungen ergehen ließ, erfolgte die Antwort, daß er am folgenden Tage in der Richtung über Karschau weggezogen und etwa drei Meilen von Königsberg gesehen worden sei; sein weiteres Schicksal blieb mir unbekannt.

„Halten wir die beobachteten Thatsachen zusammen, so liegt hier unzweifelhaft der instinktartige Trieb einer Ortsveränderung vor, da die Thiere gegen ihre Gewohnheit und bevor an ihrer Geburtsstätte Mangel an Nahrung ihnen fühlbar gewesen sein konnte, in geregeltem Zuge, gleichfalls sehr gegen ihre Gewohnheit, dieselbe verließen. Wohl davon zu unterscheiden sind die ungeheuren Schwärme von Libellen, die wir in manchen Jahren an den Gewässern beobachten, besonders wenn ein kaltes Frühjahr ihre Entwickelung verzögert hat und einige warme Tage plötzlich die verspätete Entwickelung zu Wege bringen.

„Der von mir beobachtete Zug folgte der Richtung des Windes; doch scheint dies mehr zufällig gewesen zu sein, da bei den vierzig verschiedenen Beobachtungen ein großer Theil nicht die herrschende Windrichtung einhielt. Die Ursache dieser Züge ist noch nicht aufgeklärt. Die Regelmäßigkeit derselben, die dem Naturell jener rastlos umherschweifenden Thiere widerspricht, bedingt allerdings einen bestimmten Zweck. Im vorliegenden Falle läßt sich nur annehmen, daß für die künftige Brut einer solchen Anzahl die dortigen Gewässer, die übrigens im Sommer nicht austrocknen, nicht ausgereicht haben dürften.

„Herr Uhler aus Baltimore berichtet mir, daß im nördlichen Amerika, namentlich in Wisconsin, derartige Züge nicht ungewöhnlich seien. Die übersendeten Thiere stellen es außer Zweifel, daß jene Art mit der unseren genau übereinstimmt; auch in Südamerika wurden diese Erscheinungen beobachtet. Wie kräftig übrigens das Flugvermögen dieser Thiere ist, geht aus der verbürgten Thatsache hervor, daß Schiffe Libellen auf hoher See 600 englische Meilen vom Lande fliegend angetroffen haben."

Zuweilen ziehen die Libellen auch mit anderen Insekten vereinigt. So beobachtete van Bemmelen einen solchen gemischten Zug: „Am 13. Juni, Mittags gegen zwei Uhr, war ich am Strande, und es schien mir, als wenn ich in der Ferne Libellen über die See fliegen sähe. Ich eilte nach dem Platze, wo sie ans der See kamen, ging ins Wasser und schwamm zu einem Abstande von zehn Minuten vom Strande; soweit ich von diesem Punkte ab sehen konnte, sah ich Libellen und weiße Schmetterlinge über die See fliegend kommen, schnurgerade nach dem Strande und den Dünen zu. Sobald sie die Dünen erreicht hatten, flogen diese links, andere rechts, einige gerade durch. Es war die vierpunktirte Libelle und der Kohlweißling."

Doch kehren wir zu unserer großen Schmaljungfer zurück, um ihre Körperform genauer kennen zu lernen. Zunächst fällt uns der unverhältnißmäßig große, fast kuglige Kopf auf, der nur durch einen sehr dünnen Hals mit der Brust verbunden ist. An seiner Seite stehen die ungemein großen, prächtig schillernden Netzaugen, welche auf dem Scheitel zusammenstoßen und aus so großen Facetten zusammengesetzt sind, daß man sie bei sorgfältiger Betrachtung mit unbewaffneten Augen erkennen kann. Die vor den Augen liegende Stirn ist blasig aufgetrieben und durch einen Querschnitt getheilt. In ihrem oberen Theile befindet sich noch eine dreieckige stärkere Auftreibung, in deren oberem Winkel zwei einfache Augen und neben diesen die kurzen Fühler stehen, welche aus einem dicken Basalgliede und einer viergliedrigen Borste zusammengesetzt sind. Die Stirn trägt am unteren Rande die Oberlippe, welche weit vorragend die Freßwerkzeuge bedeckt. Letztere sind, wie bei der räuberischen Lebensweise des Thieres nichts anders zu erwarten ist, sehr stark ausgebildet. Die zangenartigen, breiten Oberkiefer sind mit vielen kräftigen Zähnen von ungleicher Größe bewaffnet. Die Unterkiefer sind zarter gebaut und tragen an ihrer Spitze mehrere kleinere Zähne, an ihrem Grunde einen eingliedrigen Taster. Die Unterlippe ist nach oben gewölbt, so daß sie die Kiefern von unten vollständig umhüllt. Die langgestreckte, dreitheilige Brust trägt auf ihrer Rückenseite vier große, gleichgebildete Flügel, welche viele hundert einzelne maschenartige Zellen zeigen. Am Grunde der Flügel entspringen fünf dicke Längsadern, von denen die erste, welche den Vorderrand desselben bildet, die Randader heißt. Die zweite, der ersten parallel laufende Ader führt den Namen Unterrandader und erstreckt sich nur bis etwa in die Mitte des Flügels, wo sie von einer kleinen Querader, dem Knoten, getroffen wird. In der Nähe der Spitze des Flügels ist die Randader stark verdickt und bildet das Flügelmal, während zwischen der vierten und fünften Längsader im ersten Drittel des Flügels sich ein deutliches von Adern gebildetes Dreieck findet. Die Flügel bestehen aus einer dünnen, nackten Membran und zeigen einen unter Umständen reichen Farbenschimmer. Am Grunde der Flügel liegt ein mondförmiger Anhang, das Häutchen. An der Unterseite der Brust befinden sich vier kurze, schwarze, mit Borsten besetzte Beine, welche drei Tarsenglieder tragen.

Der elfgliedrige Hinterleib ist drehrund und langgestreckt. Am vorletzten Gliede befinden sich zwei griffelartige Raifen. Die Farbe des Körpers ist gelb oder rothbraun; an den Seiten der Brust befinden sich zwei gelbliche Binden und an der oberen Seite zwischen den Flügeln, sowie an den Seiten des Hinterleibes blaue Flecken. Die Größe beträgt fünf Centimeter.

Die Athemöffnungen liegen an den Seiten des Körpers. Die Stigmata des Hinterleibes sind sehr klein und werden von Hautfalten fast bedeckt. An der Brust befinden sich zwei Paare, von denen das erste, größere, von dem großen Kopfe des Thieres verdeckt wird. Drehen wir diesen seitwärts, so zeigt es sich uns als längliche Spalten. In denselben befindet sich der allerdings nur unvollkommen entwickelte Stimmapparat, welcher das eigenthümlich säuselnd-schwirrende Geräusch hervorbringt, welches diesen Thieren eigen ist. Nach Professor Landois Untersuchungen ist derselbe folgendermaßen eingerichtet:

„Die beiden Lippen des langen und schmalen Stigmas sind völlig verschieden gebaut. Die eine bildet einen sehr schmalen, einfachen Rand. Die gegenüberliegende Lippe trägt den Schwirrapparat. Auf dieser Lippe liegt ein Chitingerüst, welches mit einem Kamm verglichen werden kann. Etwa zwanzig Zähne, 0,05—0,067 mm. von einander abstehend, bilden das feste Gerüst einer Haut, welche allmälig in das Tracheenrohr übergeht. Zwischen diesen festeren Zähnen ist eine äußerst zarte, durchsichtige Haut ausgespannt, jedoch nicht straff, sondern sehr locker und faltig, und zwar so, daß zwischen je zwei Zähnen des Kammes eine Hautfalte zu liegen kommt. Diese Schwirrhaut besteht aus einer einzigen Lage ziemlich großer Zellen, die im Zusammenhang unter dem Mikroskop das Ansehen kleiner Tüllgardinchen haben. Durch die Friction der Athemluft an dieser Schwirrhaut entsteht die eigenthümlich säuselnd-schwirrende Stimme der Libellen."

Wie die ausgebildete Schmaljungfer ein unersättlicher Räuber in der Luft ist, so gehört ihre Larve zu den gefräßigsten und raubgierigsten aller Wasserbewohner und übertrifft sogar noch die berüchtigten Schwimmkäfer und ihre Larven. Im Allgemeinen ist der Körperumriß des jungen Thieres dem des erwachsenen einigermaßen ähnlich, so daß wir den Thieren also eine unvollkommene Metamorphose zuschreiben müssen. Jedoch weicht die Gestalt in einigen Einzelheiten wesentlich ab. Wir erkennen die Larven leicht an dem Mangel der Flügel, an der kräftigeren Gestalt, den langgestreckten Beinen, dem großen Kopf mit kleineren Augen, längeren Fühlern und einem eigenthümlichen Fangapparat, der sogenannten Maske an der Unterseite. Die Unterlippe ist nämlich eigenthümlich umgebildet und besteht aus drei gesonderten Theilen, wie **Fig. 22** zeigt. Das ganze Gebilde ist einem Arme ähnlich. Den ersten, schmalen Theil, welcher in der Ruhelage der Kehle anliegt, kann man dem Oberarm vergleichen, während der zweite, fast doppelt so lange, dreieckige, durch ein Charniergelenk mit ihm verbundene und ihm in der Ruhe anliegende den Unterarm, der dritte zum Ergreifen der Nahrung bestimmte und eine mit einer Zange endigende Platte darstellende Theil die Hand darstellt.

Der ganze Apparat liegt in der Ruhelage unter dem Kopfe verborgen, so daß er von oben nicht sichtbar ist. Wie die Katze sich langsam und vorsichtig dem spielenden Mäuschen nähert, so beschleicht die Larve heimtückisch die nichts ahnenden Wasserbewohner, sich entweder auf dem Boden hinschiebend oder im Wasser schwebend, oder sie sitzt, wie die Katze vor dem Mauseloche, unbeweglich an einem Pflanzenstengel und wartet, bis ein Thierchen in ihr Bereich kommt. Wie die Katze sich plötzlich, wenn ihr Opfer nahe genug ist, mit raschem Sprunge auf dasselbe stürzt, so schnellt die Larve ihren Fangapparat hervor, so daß er weit über den Kopf vorragt, ergreift mit der Zange die Beute und birgt sie, indem sie die Fangzange wieder einzieht, zwischen die scharfen Freßzangen, welche sie zermalmen.

Die Athmung der Larve geschieht durch sogenannte Darmkiemen. Die Kiemen liegen im Darm und sind äußerlich nicht sichtbar. Das Ende des Darmkanals ist nämlich kolbenartig erweitert und mit einer Menge von vorspringenden, leistenartigen Blättchen bedeckt, auf denen sich zwei den Darmkanal der Länge nach durchziehende, dünne Athemröhren ungemein fein verästeln und büschelförmig ausbreiten, so daß diese Gebilde die Kiemen darstellen. Durch starke Muskeln, welche diese Höhlung umgeben, kann dieselbe erweitert oder verengt werden, wodurch dann natürlich das Wasser eingenommen oder ausgestoßen wird. Die Kiemen kommen dadurch beständig mit dem Wasser in Berührung, und zugleich dient die Einrichtung dem Thiere noch dazu, die Schwimmbewegung auszuführen, indem durch das Ausstoßen des Wassers ein Rückstoß entsteht, welcher stark genug ist, das Thier eine Strecke nach der entgegengesetzten Richtung fortzuschleudern, was je nach der Kraft, mit welcher die Muskeln sich zusammenziehen, mit mehr oder weniger großer Geschwindigkeit geschieht. Wie bei fast allen Wassergeschöpfen beschränkt sich die Athmung jedoch nicht auf diese Organe, sondern findet durch die gesammte Hautoberfläche hindurch statt, indem der Sauerstoff in die darunterliegenden Luftröhren eindringt.

Nachdem die Larven sich mehrmals gehäutet haben, werden sie zur Puppe, das heißt, sie erhalten Flügelstummel. Die Puppen setzen die Lebensweise der Larven fort und bleiben in diesem Zustande, wie es scheint, fast ein Jahr, indem die Flügelstummel durch beständige Häutungen allmälig immer deutlicher werden. Im Juli und August erfolgt die Verwandlung. Dieselbe findet jedoch nicht wie bei der Eintagsfliege im Wasser statt, sondern die Thiere klettern an einer Pflanze empor und klammern sich mit den Klauen ihrer Tarsen dort fest. Jetzt erscheinen die vorher matten Augen glänzend und durchsichtig. Die Haut springt im Nacken auf, und der Hals und Kopf des vollkommenen Thieres kommt zum Vorschein; wir bemerken, daß die

Maske jetzt verloren gegangen iſt; bald folgen die Beine nach. Jetzt wirft die Schmaljungfer den Kopf zurück und bleibt eine geraume Zeit unbeweglich hängen. Alsdann ſind die Beine hinreichend erſtarkt, um ſie zu gebrauchen. Sie klammert ſich mit ihnen feſt und zieht den Hinterleib aus der Hülle hervor. Die Flügel ſind anfänglich feucht und zuſammengefaltet, dehnen ſich aber allmälig aus und haben nach einer Viertelſtunde ihre natürliche Geſtalt, während ſie erſt nach zwei Stunden völlig trocken ſind. Auch die Farben, welche anfänglich ganz unkenntlich ſind, treten hervor und die Schmaljungfer fliegt in die Luft empor, um ihre räuberiſche Lebensweiſe zu beginnen, während die verſchrumpfte Hülle am Pflanzenſtengel zurückbleibt.

## Die Waſſernadel.

Der Schmaljungfer in ihrer Lebensweiſe ganz ähnlich ſind die Waſſernadeln, von denen wir die häufigſte und auffallendſte, die gemeine Waſſernadel oder Bachlibelle, Calopteryx virgo, *L.* (**Fig. 23**), die wir auch als Larve im Aquarium finden, zur Betrachtung auswählen.

Schon die dunkle Färbung der Flügel macht das Thierchen leicht kenntlich. Der Kopf iſt breit, aber nicht ſo dick wie bei der vorigen, ſo daß er die Form eines Hammers zeigt. Daher ſtoßen die Augen auch nicht zuſammen, ſondern werden von einem breiten Scheitel getrennt, auf dem ſich die drei Nebenaugen und die kleinen, borſtenförmigen, aufrecht ſtehenden Fühler befinden. Die ſchlanken Beine ſind weit nach vorn gerichtet, ſo daß ſie noch vor den Flügeln eingelenkt ſind. Sie haben eine ſchwarze Farbe und ſind mit ſtarken, langen Borſten regelmäßig beſetzt. Die großen Flügel erweitern ſich gegen das abgerundete Ende und zeigen kein Flügeldreieck. Beim Weibchen ſind ſie rothbraun gefärbt mit weißem Flügelmale am Vorderrande; während beim Männchen meiſt ein intenſiv ſchwarzblauer Schiller die braune Farbe deckt, welcher nur zuweilen fehlt; ein Flügelmal iſt beim Männchen nie vorhanden. Der ſchlanke, zehngliedrige Leib iſt drehrund und ebenfalls bei beiden Geſchlechtern verſchieden gefärbt: beim Weibchen ſchön ſmaragdgrün, beim Männchen dunkelbau. An ſeinem Ende befinden ſich zwei ziemlich große Haltzangen.

Höchſt intereſſant iſt die Art und Weiſe der Fortpflanzung bei der Bachlibelle und ihren Verwandten. Schon die Begattung iſt eigenthümlich.

Fig. 23.

Die Waſſernadeln und ihre Larven.

Wenn Du im Schatten der Erlen am murmelnden Bache im ſaftigen Graſe hingeſtreckt liegſt und dem Spiele der Libellen zuſchaueſt, dann bemerkſt Du wohl, daß zwei Thierchen in gerader Linie langſameren Fluges hinter einander herfliegen. Haſt Du ein ſcharfes Auge, ſo erkennſt Du, daß es ein Männchen und ein Weibchen iſt, von denen das erſtere voranfliegt. Immer langſamer wird der Flug des Männchens, ſo daß es bald vom Weibchen eingeholt iſt. Jetzt krümmt es den ſchlanken Hinterleib und umfaßt mit ſeinen Haltzangen den Hals des Weibchens von oben. Dieſes biegt alsdann ſeinen Hinterleib nach vorn und unten, bis ſeine Spitze den zweiten blaſig aufgeſchwollenen Hinterleibsring des Männchens berührt, wo ſie von einem doppelten Hakenapparat feſtgehalten wird. Die Geſchlechtsöffnung des Männchens findet ſich jedoch nicht an dieſer Stelle, ſondern am neunten Hinterleibsſegment, ſo daß die befruchtende Feuchtigkeit erſt von dort nach dem zweiten Ringe hingeleitet werden muß.

Nach der Begattung trennen ſich gewöhnlich die Thiere, und dem Weibchen bleibt die Sorge für die Eier allein überlaſſen; bei unſerer Art jedoch, ſowie bei den meiſten kleineren Arten bleiben die Thiere vereinigt und das Männchen hilft getreulich ſeinem Weibchen beim Unterbringen der Eier. Th. von Siebold hat zuerſt dieſe überraſchende Thatſache bei einer verwandten Art der verlobten Waſſernadel, Lestes sponsa oder Agrion forcipula, *Charp.*, beobachtet.

„Nachdem die Begattung zwiſchen den beiden Geſchlechtern von Agrion forcipula zu Stande gekommen iſt", ſagt er, „ſo läßt das Männchen ſein Weibchen nicht mehr los, ſondern führt es am Nacken feſthaltend mit ſich herum; beide fliegen alsdann mit gerade ausgeſtreckten Leibern umher, und laſſen ſich bald hier, bald dort auf Waſſerpflanzen oder auf andere in der Nähe von Gewäſſern befindliche Pflanzen nieder, und ſcheinen in ihren Handlungen wie von einem Willen beſeelt zu ſein.

„Der Teich, an welchem ich meine Beobachtungen anſtellte, war an ſeinen Ufern mit Scirpus palustris bewachſen; es ſtand dieſe Binſe zum Theil auf dem Trocknen, ragte aber auch ein paar Schritte vom Ufer aus dem Waſſer hervor. An dieſe Binſen ſetzten ſich nun die Agrion-Männchen mit ihren Weibchen am häufigſten, und kaum hatte ſich ein Männchen an die Seite einer Binſe gehängt, ſo umklammerte das Weibchen unter ihm ebenfalls die Binſe und fing ſogleich das Legegeſchäft an. Daſſelbe bog ſeinen Leib von der Binſe ab, nur ſein Leibesende brachte es mit derſelben in Berührung und ſchob dieſes bis faſt zu ſeinen Füßen herauf. In dieſer Situation hat Réaumur ein Agrion-Pärchen ganz richtig abgebildet; derſelbe vermuthet auch, daß das Weibchen mit den ſägeförmigen Hornfortſätzen ſeiner

Legeröhre Eier in das Pflanzen-Parenchym hineinſchieben könne; er ſpricht ſich jedoch nicht beſtimmt aus.

„Beobachtete ich ein ſolches an einer auf dem Trocknen wachſenden Binſe mit bogenförmig gekrümmtem Leibe ſitzendes Agrion-Weibchen, ſo bemerkte ich bald, daß daſſelbe mit ſeinem Legeapparat beſchäftigt war; ich ſah deutlich, wie daſſelbe ſeine ſäbelförmigen Hornfortſätze aus den beiden breiten Seitenklappen hervorzog und in das Parenchym der Binſe eindrückte. Kaum war dies geſchehen, ſo kroch das Agrion-Weibchen einige Schritte an der Binſe herab und arbeitete von neuem mit ſeinem Legeapparat an dem Parenchym der Binſe, welches ſo oft wiederholt wurde, bis das Weibchen an dem unteren Ende der Binſe angelangt war. Das Männchen, welches den Bewegungen ſeines Weibchens willig gefolgt war, flog dann mit ihm davon, ſetzte ſich aber bald wieder an eine andere Binſe, und zwar faſt immer an das obere Ende derſelben, ſo daß dadurch das Weibchen Gelegenheit fand, an der ganzen Binſe herab ſeine Eier anzubringen. Unterſuchte ich eine ſolche Binſe, an welcher ein Pärchen von Agrion forcipula mit dem Eierlegen beſchäftigt war, ſo fand ich den Stengel jener Pflanze in der ganzen Länge, in welcher ſich das Libellen-Pärchen von oben nach unten bewegt hatte, verwundet; ich konnte nämlich eine Reihe kleiner, weißgelber Flecke erkennen, welche von der Epidermis des Scirpus herrührten, indem dieſe von oben nach unten abgetrennt war und wie eine Schuppe den künſtlich geöffneten Eingang zu den weiten Luftzellen der Binſe verſchloß. Das Weibchen iſt nämlich, nachdem es den ſäbelförmigen Legeſtachel wieder aus dem Parenchym der Binſe hervorgezogen hat, immer darauf bedacht, die gemachte Oeffnung zu verbergen, zu welchem Zwecke daſſelbe mit dem convexen Theile des Legeſäbels die abgelöſte Epidermis der Binſe gegen jene Oeffnung aufdrückt.

„Wenn ich ſolche Binſen, an welchen ein Agrion-Pärchen mit dem Eierlegen beſchäftigt geweſen war, genauer unterſuchte, ſo fand ich faſt an allen Stellen, wo ich äußerlich die Epidermis der Pflanze verletzt ſah, in der hinter der Verwundung liegenden geräumigen Luftzelle der Binſe ein Ei der Agrion forcipula ſtecken.

„Die Eier dieſer Libelle beſitzen eine cylindriſche Geſtalt und ſind an dem einen Ende abgerundet, an dem andern verſchmächtigt und zugeſpitzt; dieſes ſpitze Ende zeigt immer eine dunkelbraune Farbe, während der übrige Theil der Eier blaßgelb gefärbt iſt. Die Eier ſtecken mit dem ſpitzen Ende in der inneren Mündung des Wundkanals feſt, ſo daß man daraus deutlich erſehen kann, daß die Eier mit dem ſtumpfen Ende voran in die Luftzellen der Binſe hineingeſchoben worden ſind. Waren die Eier ſchon vor längerer

Zeit gelegt worden, so erschienen die Luftzellen der Binse, in welchen sie steckten, krankhaft braun gefärbt, vielleicht in Folge der Verwundung. Zuweilen fand ich auch die hinter der von dem Legesäbel des Agrion-Weibchens hervorgebrachten Wunde des Scirpus befindliche Zelle leer; es war hier wahrscheinlich dem Weibchen nicht Zeit gelassen, ein Ei durch die Wunde in die Zelle zu schieben, denn die Agrion-Männchen, obwohl sie sich gewöhnlich an das obere Ende eines Scirpus ansetzen und sich von dem eierlegenden Weibchen an der Binse herableiten lassen, zeigen nicht immer gleiche Ausdauer und fliegen oft, nachdem sie sich kaum niedergelassen und die Weibchen eben den Legesäbel gegen die Binse aufgesetzt haben, schnell wieder davon und nöthigen so ihre Gefährtinnen, das eben begonnene Werk mitten in der Arbeit aufzugeben; zuweilen fällt es einem Agrion-Männchen ein, wenn sein Weibchen schon bis zur Hälfte der Binse herab seine Eier in diese eingesenkt hat, plötzlich davonzufliegen, ohne dem Weibchen Zeit zu lassen, die untere Hälfte des Binsenstengels mit Eiern zu besetzen. Die Weibchen von Agrion forcipula müssen übrigens einen sehr großen Drang zum Eierlegen in sich empfinden, da sie, wenn sie ihre Männchen, was nicht selten geschieht, auf andere Pflanzen, auf verdorrte Reiser, abgestorbene Grashalme und dergleichen niederlassen, ebenfalls ihr Leibesende umbiegen und mit ihrem Legesäbel Versuche zum Eierlegen machen; dieser Versuch mag an harten und festen Gegenständen scheitern, und wenn er an abgestorbenen Pflanzen gelingen sollte, so mögen die hineingelegten Eier später vertrocknen, während in solchen Pflanzen, welche, wie die Binse, ein spongiöses Zellgewebe besitzen (z. B. in Sagittaria sagittifolia), die Agrion-Eier wohl ebensogut angebracht sein mögen, als in Scirpus palustris.

„Als ich an den Ufern des Teiches, welche von Agrion forcipula belebt wurden, unterschlich, um das Eierlegen dieser Libelle zu beobachten, war es mir aufgefallen, daß sich ein Agrion-Pärchen auf eine Binse, welche nicht auf dem Lande stand, sondern aus dem Wasserspiegel des Teichs hervorragte, gesetzt und das Weibchen bereits mit dem Eierlegen begonnen hatte; ich war neugierig, zu sehen, wie weit der Eifer desselben gehen und ob dasselbe, an der Binse rückwärts herabkriechend, sein Leibesende beim Drange des Eierlegens in das Wasser eintauchen würde. Wie erstaunte ich nun, als dieses Agrion-Weibchen nicht allein seinen Leib in das Wasser tauchte, sondern sogar so tief mit seinem Männchen an der Binse herabkroch, bis beide ganz und gar unter dem Wasser verschwunden waren. Das Weibchen fuhr hierauf fort, an dem unter Wasser befindlichen Theile der Binse seine Eier ebenso abzulegen, wie vorher an dem oberen, aus dem Wasser hervorragenden Theile dieser Pflanze; das Agrion-Pärchen kroch bei diesem Geschäfte ebenfalls

immer tiefer am Stengel des Scirpus herab, bis es auf dem Grunde des Teiches angekommen war; hiernach begaben ſich beide Libellen am Stengel des Scirpus wieder langſam in die Höhe, ohne ſich unterwegs aufzuhalten, und flogen dann, über dem Waſſer angekommen, ſogleich weiter, ohne ſich von einander zu trennen. Ich muß geſtehen, daß mich dieſer Trieb von Agrion forcipula, die Eier an einen für die Brut ſo zweckmäßigen Ort abzulegen, zur größten Verwunderung fortriß, zumal da dieſes Libellen-Pärchen ſein Naturell ſo vergaß, daß beide, Männchen und Weibchen, als wahre Luftthiere, welche faſt immer fliegend umherſchwärmen, plötzlich in das Waſſer tauchten, in das Element, mit welchem ſie nur in ihren Jugendſtänden vertraut waren. Ich glaubte anfangs, es wäre dieſes Benehmen nur ein individueller Einfall des einen Agrion-Pärchens geweſen; dieſen Gedanken gab ich aber wieder auf, als ich zu meiner Freude gar bald erkannte, wie alle diejenigen Agrion-Pärchen, welche ſich an die aus dem Waſſer hervorragenden Binſen geſetzt hatten, auf ganz gleiche Weiſe unter dem Waſſer verſchwanden, und in demſelben das Eierlegen fortſetzten; ja, einmal darauf aufmerkſam geworden, bemerkte ich jetzt, in das Waſſer hineinblickend, an vielen aus der Tiefe des Teiches hervorgewachſenen Binſen eierlegende Agrion-Pärchen ſitzen, welche wegen der Länge der Binſe eine ziemlich lange Zeit (eine Viertel- oder eine halbe Stunde) unter Waſſer verweilten, bis ſie mit ihrem Geſchäfte an dem Wurzelende der Pflanzen angekommen waren.

„Die Agrion-Pärchen gebrauchten, ehe ſie an den Binſen in das Waſſer tauchten, jedesmal die Vorſicht, alle vier Flügel dicht aneinander zu legen; hatte ſich das Weibchen unter das Waſſer begeben, ſo rückte das Männchen ſogleich ſchnell nach, und erſt dann, als auch das letztere vollſtändig vom Waſſer umgeben war, fuhr das Weibchen wieder mit dem Eierlegen fort. Das Männchen bog unter Waſſer ſeinen Leib ebenſo bogenförmig von dem Stengel der Sumpfpflanze ab, wie ſein Weibchen, wodurch alle unter Waſſer befindlichen Agrion-Pärchen an den Binſen einen doppelten Bogen mit ihren Leibern bildeten; es haftete übrigens eine dünne Luftſchicht ſo feſt an ihren Leibern, Füßen und Flügeln, daß ſie ſich unter Waſſer ganz ſilberglänzend ausnahmen; daher denn auch wohl dieſe Thiere mittelſt dieſes Luftvorraths athmen mögen, und wenn ſie aus dem Waſſer wieder hervorkriechen, ſogleich trocken ſind und davon fliegen können.

„Es kam nicht ſelten vor, daß an einem und demſelben Scirpus-Stengel, an welchem unten im Waſſer bereits ein Agrion-Pärchen ſaß, ſich ein zweites Pärchen in die Tiefe des Waſſers begab, und zwar auf eben derſelben Seite; in einem ſolchen Falle wichen ſich beide Pärchen dadurch aus, daß ſich das obere nach der entgegengeſetzten Seite der Binſe wendete und dann ſein Ge-

ſchäft ungehindert fortſetzte. Kam ich einem im Eierlegen begriffenen Agrion-Pärchen über Waſſer zu nahe, ſo flog daſſelbe ſogleich davon; berührte ich dagegen ein unter dem Waſſer befindliches Pärchen, ſo klammerte ſich daſſelbe nur noch feſter an die Sumpfpflanze an, und nur, wenn ich zu heftig mit einem Stocke an dieſen Thieren herumſtöberte, krochen ſie ſchneller als gewöhnlich an der Binſe herauf, um, über dem Waſſer angekommen, ſogleich entfliegen zu können.

„An denjenigen Stellen der Binſen, welche unter Waſſer von dem Legeſäbel des Agrion-Weibchens angeſtochen waren, breitete ſich äußerlich ein branner Fleck aus, und mit derſelben brannen Farbe waren auch die Luftzellen getränkt, in welchen die Agrionen-Eier verborgen lagen. Mit ſolchen brannen Flecken waren die unter dem Waſſer befindlichen Stengel der Binſen faſt über und über beſäet. Bei der Unterſuchung der Binſen, in welche ſchon vor längerer Zeit die Eier von Agrion forcipula hineingelegt waren, bemerkte ich, daß ſchon viele Larven in dieſen Eiern ſich zu entwickeln angefangen, und daß einige bereits ihre Eiſchalen verlaſſen hatten; in letzterm Falle ſtand die von der Epidermis bedeckt geweſene Wunde an dem Scirpus-Stengel offen. Die über dem Waſſer in den Binſen befindlichen Agrionen-Eier entwickelten ſich ebenſo gut, als die unter dem Waſſer in dieſer Pflanze eingeſenkt liegenden Eier.“

Wenn die jungen Larven der Waſſernadel das Ei verlaſſen, gelangen ſie in den Wundkanal der Binſe und auf dieſe Weiſe ins Freie. Diejenigen, welche oberhalb des Waſſerſpiegels zum Vorſchein kommen, kriechen ſogleich am Binſenhalm hinab und begeben ſich ins Waſſer. Die Form der Larven iſt ſchlanker, als bei den größeren Arten. Vor den Augen ſtehen die verhältnißmäßig langen, ſiebengliederigen Fühler, deren erſtes Glied dick und kantig iſt und die übrigen an Länge übertrifft. Die Maske iſt geſtreckt und trägt lange und zarte Haftzangen, welche die kräftigen Mundtheile nur von unten bedecken. Die zierlichen Beine überragen den ſchlanken Hinterleib, welcher an ſeinem Ende die Kiemen in Form von Schwanzfloſſen äußerlich trägt. Jedoch nimmt auch hier der Darm an der Athmung Antheil. Die Lebensweiſe und Entwickelung der Larve iſt der vorherbeſchriebenen völlig gleich.

Im Aquarium müſſen ſämmtliche Libellenlarven in ein beſonderes Raubthierbaſſin gebracht und reichlich mit Nahrung verſehen werden. Bringt man ſie mit anderen, namentlich unbewehrten Thieren zuſammen, ſo richten ſie gewaltige Verheerungen unter dieſen an. So erzählt Jäger, daß er einſt fünfzig kaum zolllange Fiſche mit einer $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Libellenlarve zuſammengebracht habe. Am folgenden Tage hatte ſie alle Fiſche ohne Ausnahme gefreſſen oder getödtet. Alles, was von ihnen noch zu ſehen war,

bestand aus einigen zerfressenen Resten. Sogar größere Thiere, erwachsene Fische und Salamander greifen sie an und bringen ihnen empfindliche Wunden bei.

## Die Köcherfliegen und Wasserstorfliegen.

Die Köcherfliegen, auch Frühlingsfliegen oder Wassermotten genannt, tragen, wie so viele Insekten, ihren Namen mit Unrecht; denn sie gehören weder zu den Fliegen, mit denen sie übrigens auch gar keine Aehnlichkeit haben, noch zu den Motten, für die man sie wegen ihrer großen, beschuppten oder behaarten Flügel noch eher halten könnte. Man zählt sie vielmehr zur Ordnung der Netzflügler, Neuroptera, welche diejenigen Insekten umfaßt, die beißende Mundtheile, häutige, netzartig geaderte Flügel und eine vollkommene Verwandlung besitzen.

Wir finden gegenwärtig in unserm Aquarium zwei Arten von Köcherfliegen resp. deren Larven: die große Köcherfliege, Phryganea grandis, *L.*, und die rautenfleckige, Phryganea oder Limnophilus rhombicus, *L.* (**Fig. 24**). Die erstere hat eine Länge von 5$^{cm}$. Der kleine, senkrecht gestellte Kopf trägt an den beiden Seiten die halbkugeligen, weit vortretenden, schwarzen Augen, zwischen denen sich auf dem Scheitel noch drei durch die Behaarung fast verdeckte Nebenaugen befinden, und lange, borstenförmige, durch filzige Behaarung grau und schwarz geringelte Fühler, welche ungefähr die Länge der Flügel haben. Die Mundtheile sind stark verkümmert. Die Oberlippe ist schmal und lanzettförmig. An ihrem Grunde liegen die ungemein kleinen Oberkiefer; darunter die häutigen Unterkiefer, welche beim Männchen vier-, beim Weibchen fünfgliederige Taster tragen. Die Unterlippe ist groß und löffelförmig ausgehöhlt und trägt bei beiden Geschlechtern dreigliederige Taster. Die Mundtheile erinnern somit durch ihren Bau an diejenigen der Schmetterlinge, und man hat daher auch angenommen, daß sie auf gleiche Weise gebraucht würden und die Thiere sich von Blumensäften ernährten. Da man sie jedoch niemals auf Blüthen sitzend findet, so glaubt man jetzt vielmehr, daß die feuchten Niederschläge der Atmosphäre genügen, ihnen ihr Leben zu fristen.

Der erste Theil der Brust ist kurz und ringförmig, von derselben Breite wie der Kopf und wie dieser mit langen, grauen und schwarzen Haaren bedeckt. Die Vorderflügel sind grau und ebenfalls durch kurze, dichte Behaarung

Fig. 24.

Köcherfliegen mit ihren Larvengehäusen.

braun gescheckt und weiß punktirt. Die breiteren Hinterflügel sind durchsichtig und nur an den gelbbraunen Adern einfarbig behaart. In der Ruhe werden die Flügel dachartig gehalten. Die Beine sind schlank und enden mit fünf langen Tarsen. Die rautenförmige Köcherfliege unterscheidet sich von ihr leicht durch zwei rautenförmige, weiße Flecke auf jedem der gelbbraunen Vorderflügel, sowie durch die Sporen, von denen einer an den Vorderschienen, drei an den mittleren und vier an den letzten sich befinden.

Am Tage sitzen die Thierchen meist regungslos unter den Blättern, an Baumstämmen und Planken in der Nähe des Wassers. Stören wir sie in ihrer Ruhe, so eilen sie im raschen, geräuschvollen Fluge eine kurze Strecke gradeaus fort, um sich an einem versteckten Platze wiederum zu verbergen. Glauben sie uns auf diese Weise nicht entgehen zu können, so lassen sie sich ins Gras niederfallen und wissen sich mit Hülfe der langen Hüften tief in dasselbe einzubohren. Des Abends sind sie lebhafter und fliegen alsdann von Blatt zu Blatt, indem sie wahrscheinlich die auf denselben befindliche Feuchtigkeit ablecken und zugleich für die Fortpflanzung sorgen. Das Weibchen legt gewöhnlich im August seine Eier, klumpenweise in eine Gallerthülle eingeschlossen, an Blätter, welche über dem Wasser hängen, so daß sie Aehnlichkeit mit dem Laich von Wasserschnecken haben. Die Eier liegen reihenweise darin, und schon nach wenigen Tagen erblickt man in ihnen die dunklen Augen der jungen Larve. Wenn diese ausgeschlüpft sind, bleiben sie noch zwei Tage in der Gallerte, arbeiten sich dann heraus und fallen in das Wasser.

Die Larve ist wurmförmig und trägt einen kleinen Kopf, der keine Fühler, aber zwei Augen und kleine, aber kräftige Mundtheile besitzt. Der erste Leibesring ist hornig, während die übrigen häutig sind. Die sechs mittleren Leibesringe tragen auf dem Leibe lange, fadenförmige, hohle Anhänge, die Athmungsorgane. Das letzte Segment ist mit Borsten und zwei seitlichen Haken versehen. Die ersten drei Ringe tragen je zwei kurze Beine.

Sobald die Larve sich im Wasser befindet, entwickelt sie eine rege Thätigkeit. Eifrig kriecht sie umher und sucht am Rande des Wassers Grashälmchen, Späne von Holz und Rinde und andere Pflanzentheile. Mit den scharfen Freßzangen werden diese Substanzen in kleine Stücke zerschnitten. Alsdann sucht sich die Larve ein größeres Stück aus, welches als Grundstück dient und befestigt mit Hülfe eines klebrigen Saftes, welches die im Munde liegende Speicheldrüse absondert, fast senkrecht kleinere Stücke darauf, so daß sie einen Kreis bilden. Dies ist der Anfang eines Gehäuses, welches mit großem Eifer immer weiter gebaut wird, bis es die Länge der Larve erreicht. Nachdem diese erreicht ist, wird der Bau einer sorgfältigen Prüfung unter-

worfen und jede Lücke, die sich etwa noch findet, ausgefüllt. Ist alles äußerlich in guter Ordnung, so wendet das Thier seine Thätigkeit dem Innern zu, dessen Wandung sie mit Seidenfäden austapezirt.

Dann wird die Wohnung bezogen, indem das Thier seinen Hinterleib hineinsteckt und sich mit den Borsten und Haken des letzten Leibesringels darin festhält. Mit Kopf und Brust ragen die Thiere daraus hervor und kriechen am Grunde des Wassers umher. Werden sie gestört, so ziehen sie sich jedoch ganz darin zurück. Man nennt diese Thiere Hülsen- oder Sprockwürmer. Je nach der Art, zu der sie gehören, haben sie ein sehr verschiedenes Aussehen, indem sie zu ihrem Gehäuse die verschiedensten Substanzen in den abweichendsten Formen verwenden. Einige sind sehr wählerisch und wenden immer dieselben Materialien an, denen sie immer dieselbe Form geben; andere nehmen ohne Unterschied, was sich ihnen darbietet. So bestehen einige dieser Gehäuse aus feinen Sandkörnchen, andere aus größeren Steinchen; andere wieder aus Gras-, Schilf-, Binsen-, größeren oder kleineren Blattstücken; noch andere aus Holz- und Rindentheilchen oder wohl gar aus winzigen Schneckenhäusern, vorzüglich aus der Gattung Planorbis, theils bewohnt, theils unbewohnt, und kleinen Muscheln.

Der Hülsenwurm ist ein friedliches, harmloses Thier, welches sich größtentheils von Pflanzentheilen und von verwesenden thierischen Resten ernährt, welche es sich sucht, indem es auf dem Grunde des Gewässers und an Wasserpflanzen umherkriecht oder frei im Wasser umherschwimmt.

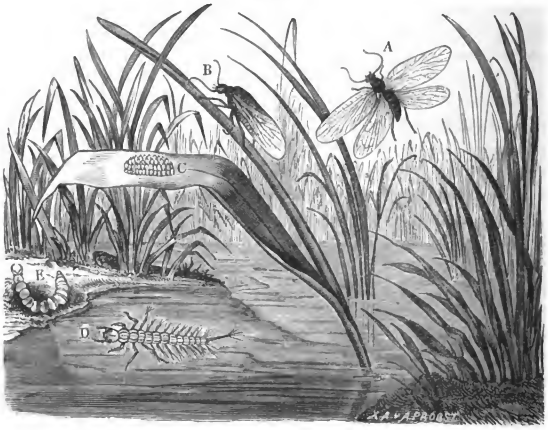
So verbringt die Larve die wärmere Jahreszeit, indem sie sich mehrfach häutet und alsdann jedesmal ihre Wohnung vergrößert. Wenn aber der kühlere Spätherbst naht und der rauhe Nord einen Regen von scheckigem Laub auf die fröstelude Erde herabwirft, dann bereitet auch sie sich zur Winterruhe vor. Sie zieht sich ganz in ihre Hülse zurück und verbarrikadirt, um sich gegen feindliche Angriffe zu schützen, die Oeffnungen, indem sie sie mit einem festen Gespinst versieht, welches jedoch dem zum Leben nöthigen Wasser freien Zutritt gestattet. Nach De Geer's Beschreibung besteht dasselbe aus kleinen, ziemlich dicken Blättchen, die so hart wie Gummi sind, paßt genau auf die Oeffnung der Hülse und ist ein wenig innerhalb des Randes an ihr befestigt. Es ist überall von feinen Löchern durchbohrt, welche in concentrischen Kreisen stehen und durch Leisten, welche von der Mitte nach dem Umfang laufen, getrennt werden; dieselben stehen jedoch nicht in solcher regelmäßigen Anordnung, wie die Speichen eines Rades. In der Richtung der durch die Löcher gebildeten Kreise laufen andere Leisten, welche die ersten kreuzen und dadurch mit ihnen Fächer bilden, in deren jedem sich eine Oeffnung befindet.

Nachdem die Larve dieſe Thür vollendet hat, wird ſie zur Puppe. Da die Köcherfliegen eine vollkommene Verwandlung haben, ſo iſt die Puppe ohne Ortsbewegung und nimmt keine Nahrung zu ſich. Die Flügel, Füße und Fühlhörner liegen, in beſonderen Scheiden eingeſchloſſen, frei am Körper; auf dem Rücken hängen noch die weißen Kiemenbüſchel und am letzten Hinterleibsringe befinden ſich zwei kleine, fleiſchige Fortſätze.

Der eiſige Winter iſt vergangen; der blumenreiche Frühling hat ſein Füllhorn über die grünende Erde ausgeſchüttet. Jetzt erwacht auch unſere Puppe aus ihrem Schlafe. Mit den hakigen Borſten drängt und ſtößt ſie an die vordere Thür ihrer Wohnung und durchbohrt ſie. Mit den noch von den Scheiden eingeſchloſſenen Beinen kriecht ſie an einem Pflanzenſtengel bis an die Oberfläche des Waſſers empor und hält ſich dort feſt. Die Puppenhülle reißt, und die vollkommene Köcherfliege ſchwingt ſich empor.

Zu der zweiten Gruppe der Netzflügler, welche ſich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gerechneten Thiere keine faltbare Flügel und kräftige Kauwerkzeuge beſitzen, gehört die Familie der Waſſerflorfliegen, Sialidae. Von ihnen finden wir die gemeine Waſſerflorfliege, Sialis lutaria, *L.* (**Fig. 25.**)

Fig. 25.




**Die gemeine Waſſerflorfliege,** Sialis lutaria, *L.*
A und B Erwachſenes Inſekt, C Eier, D Larve, E Puppe.

Das vollkommene Insekt hat einen dicken, rundlichen, schief nach vorn geneigten Kopf mit großen, halbkugelig vortretenden, facettirten Augen, aber ohne Nebenaugen. Auf dem Scheitel befindet sich eine Längsfurche. Die vielgliedrigen Fühler sind fadenförmig und erreichen fast die Länge des Körpers. Die Oberkiefer sind am Innenrande gezähnt. Die Unterlippe hat eine schmal lanzettförmige Kaulade und lange, sechsgliedrige Taster. Der erste Theil der Brust ist halsartig; die Mittelbrust ist breit und die Schulterbeulen treten stark hervor. Die Flügel sind durchsichtig, von dicken, schwarzen Adern durchzogen, länger als der Leib, und die Unterflügel werden nicht gefaltet. Die Füße haben fünf Tarsenglieder, von denen das vorletzte herzförmig ist. Der weiche Hinterleib besteht aus neun Ringeln; das Männchen hat am Ende desselben zwei kurze Haltzangen, das Weibchen zwei kurze Legklappen. Die Größe des Thieres beträgt 10—14 mm.

Die Farbe ist braunschwarz, an den Vorderflügeln ist die Wurzel und Randader braungelb, während Kopf und Brust hellgelb gefleckt sind.

Im Mai und Juni können wir diese Thiere häufig in der Nähe des Wassers finden. Bei trübem Wetter sitzen sie unter Blättern, an Planken, Mauern und Baumstämmen. Wenn die Sonne warm scheint, so fliegen sie schwerfällig und langsam umher oder laufen, wenn sie beunruhigt werden, ziemlich behende davon; lassen sich jedoch leicht fangen. Das befruchtete Weibchen legt seine Eier in großer Zahl an Wasserpflanzen, Baumstämme, Steine u. s. w. in der Nähe von Wasser in gereiheten Haufen ab. In einem Haufen von 10 mm. Länge und 3 mm. Breite zählte man gegen 600. Die Eier sind länglich, oben mit einer schnabelartigen Spitze versehen und stehen mit dieser Spitze nach oben senkrecht über einander. Die jungen Larven kriechen aus der Spitze aus und suchen sogleich ins Wasser zu gelangen. Sie haben einige Aehnlichkeit mit den Larven der Eintagsfliegen. Ihr Körper ist ziemlich durchsichtig, flachgedrückt, lang und dünn und läuft nach hinten in einen dünnen Schwanz aus. Der Kopf ist groß und dick und wie die drei ersten Brustringe hornig. Er trägt zwei Augen und zwei große, sich kreuzende, gezähnte Freßzangen und zwei lange, dreigliedrige Fühler. Der Leib besteht aus zwölf Ringeln, von denen die ersten drei die langen Beine tragen, während sich an den folgenden röhrenartige, bewegliche, mit Haaren besetzte Fäden, die Kiemen, befinden. Der letzte Hinterleibsring läuft in eine Röhre mit sechsstrahligen Haaren am Ende aus. Kiemenfäden und Schwanzanhang dienen nicht nur zum Athmen, sondern wie die Beine auch zur Fortbewegung. Erwachsen hat sie eine Größe von 11 mm. und hat eine braune, mehr oder weniger dunkel marmorirte Farbe.

Kriechend oder mit schlangenartigen Windungen schwimmend bewegen sich

dieſe Larven lebhaft im Waſſer umher und ernähren ſich von anderen kleinen Waſſerinſekten, die ſie mit ihren großen Freßzangen geſchickt fangen.

Sind ſie erwachſen, ſo verlaſſen ſie das Waſſer und graben ſich in dem feuchten Ufer eine geräumige Höhlung, in der ſie zur Puppe werden. Dieſe iſt braun und zeigt, wie die Puppe der Köcherfliege, die Beine, Flügel und Fühler frei, aber in Scheiden eingeſchloſſen. Nach ungefähr vierzehn Tagen kommt die Waſſerflorfliege in vollendeter Geſtalt aus ihr zum Vorſchein. Die Larven dienen vielen Fiſchen zur Nahrung.

## Die Waſſerſpinne.

Zu den intereſſanteſten Thieren des Süßwaſſeraquariums gehört die Waſſerſpinne, Argyroneta aquatica, *L.* (**Fig. 26.**) Das Wort „Spinne" hat zwar für die meiſten Menſchen keinen guten Klang, und wenn ihnen ein ſolches geächtetes Thierchen zu nahe kommt, dann räumen ſie ihm entweder das Feld oder beeilen ſich, es trotz ſeiner Harmloſigkeit zu tödten. Wer jedoch die Waſſerſpinne im Aquarium beobachtet hat, der wird dies eingefleiſchte Vorurtheil über Bord werfen und Intereſſe für ſie gewinnen, wenn ſie auch die unſchöne Geſtalt der häßlichen Spinnen trägt. Während der Körper der Inſekten aus drei Abſchnitten, Kopf, Bruſt und Leib beſteht und ſechs Beine beſitzt, finden wir bei den Waſſerſpinnen, wie bei allen echten Spinnen, nur zwei Körperabſchnitte und acht Beine. Der Kopf iſt nämlich mit der Bruſt zu einem Theile, dem Kopfbruſtſtück, verſchmolzen, welches durch eine ſtielartige Verlängerung mit dem angeſchwollenen, ungegliederten Hinterleib in Verbindung ſteht. Der Kopf iſt außerdem nur theilweiſe entwickelt, indem das vordere Stück fehlt oder vielmehr ganz rudimentär iſt. Daher fehlen auch die Fühler vollſtändig. Von den Mundwerkzeugen ſind nur zwei Paare vorhanden. Die Oberkiefer, auch Kieferfühler genannt, ſtehen unter dem Stirnrande, ſind ſtark entwickelt und beſtehen aus einem kräftigen, am Innenwande gefurchten Baſalgliede und einem Endgliede, welches klauenartig eingeſchlagen werden kann und in welches die Ausführungsgänge einer Giftdrüſe, welche die Form von zwei länglichen Blindſchläuchen hat, ſich erſtreckt und an ſeiner Spitze mündet. Indem das Klauenglied in den Körper eines Thieres eingeſchlagen wird, bringt das Gift in die Wunde ein und veranlaßt bei kleineren Thieren faſt augenblicklich den Tod. Der Unterkiefer, das zweite

Fig. 26.

**Die Waſſerſpinne,** Argyroneta aquatica.

Paar der Mundwerkzeuge beſteht aus einer breiten Kieferlade als Grundglied und einem dreigliedrigen Taſter, welcher beim Weibchen die Form eines verkürzten Beines zeigt, beim Männchen dagegen ein ſtark kolbig angeſchwollenes Endglied beſitzt und als Copulationsorgan dient. Von unten wird die Mundöffnung durch eine geſtreckte, trigonale Platte, die Unterlippe, geſchloſſen.

Die Augen ſind kleine Punktaugen und ſtehen auf der Oberfläche des Kopfabſchnittes. Ihre Zahl beträgt acht. Die vier mittleren bilden faſt ein Quadrat, während die beiden ſeitlichen auf einer gemeinſamen Erhöhung ſtehen. Die vier ziemlich langen, ſtark behaarten Beine enden mit zwei kammartig gezähnten Krallen, vor denen ſich noch eine kleine, unpaare, ebenfalls gezähnte Afterkralle befindet.

Der Hinterleib iſt beim Weibchen verhältnißmäßig dicker und größer als beim Männchen, obwohl letzteres im Allgemeinen eine bedeutendere Größe, 14 mm., zeigt als dieſes, welches nur 11 mm. lang iſt — eine Ausnahme bei den Spinnen, bei denen der Regel nach das Weibchen an Größe das Männchen übertrifft.

An der Baſis der Bauchſeite des Hinterleibes liegt die Geſchlechtsöffnung, und zu beiden Seiten derſelben die beiden Spaltöffnungen, welche zu den Lungenſäcken führen; denn die Waſſerſpinnen ſind, trotzdem ſie unter dem Waſſer leben, doch luftathmende Thiere. Hinter dieſer Oeffnung befindet ſich noch ein zweites Paar, welches zu einem Syſteme von Tracheen führt, ſo daß hier alſo eine Athmung durch Lungen und Tracheen vereinigt iſt. Am Ende des Hinterleibes liegt die Afteröffnung, von ſechs warzenförmigen Erhöhungen, den Spinnwarzen, umgeben, in welche die Ausführungsgänge der Spinndrüſen münden. Dies ſind Schläuche, welche einen klebrigen Schleim abſondern, der durch enge Ausführungsgänge nach außen geführt wird, an der Luft raſch erhärtet und mit Hülfe der Fußklauen zu einem Geſpinnſte verwebt wird.

Der vordere Theil des Körpers iſt röthlich, an den Seiten und am Hinterrande braun, am Vorderrande dunkler; auf dem Rücken bilden ſchwarze Längslinien und Strahlen eine Zeichnung. Der Hinterleib iſt olivenbraun, mit weißgrauen Sammethaaren bedeckt und mit zwei Reihen eingedrückter Punkte verſehen. Die Beine ſind olivenbraun und mit helleren Schenkeln und Hüften.

Um auch die innern Organe kennen zu lernen, öffnen wir die Rückenſeite des Körpers durch einen Längsſchnitt. Wir finden alsdann im Hinterleibe das Herz, Rückengefäß genannt, welches das Blut durch eine große, vordere Arterie in das Kopfbruſtſtück treibt, während zahlreiche Seitenſtämme es in

die Beine und Kiefern führen. Alsdann wird es frei in die Körperhöhle ergoſſen, umſpült dort die Tracheen und Lungenſäcke und wird durch drei Paare ſeitlicher Spaltöffnungen wieder vom Herzen aufgenommen. Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal, welcher aus einer Speiſeröhre, einem mit fünf Paar bis in die Beine ſich erſtreckenden Blindſchläuchen verſehenen Magen, einem dünnen, langen Darm, in welchen die vielfach veräſtelte Leber mündet, und dem Maſtdarm beſteht. Nehmen wir dieſe Organe weg, ſo finden wir an der Bauchſeite das Nervenſyſtem. Dieſes beſteht aus einem Gehirnknoten, welcher Nerven nach den Augen und Kieferfühlern ſendet, und einer gemeinſamen Bruſtganglienmaſſe, von der Nerven nach den Kieferfühlern, den Beinen und dem Hinterleib abgehen.

Die Waſſerſpinne lebt vorzugsweiſe in ſtehenden oder langſam fließenden Gewäſſern, welche viele Waſſermilben und Inſektenlarven, ſowie Waſſerlinſen und andere Pflanzen enthalten. Vor einigen Jahren befanden ſich zahlreiche Thierchen im hieſigen Aquarium. Leider hielten ſie ſich nicht lange, und gegenwärtig ſollen ſie, wie Herr Egeſtorff verſichert, in der Umgegend von Hannover nicht aufzutreiben ſein. Damals war eine günſtige Gelegenheit gegeben, die Waſſerſpinnen beim Verfertigen ihrer kunſtreichen Wohnungen zu beobachten.

Zunächſt gewährt ſchon das ſchwimmende Thier einen eigenthümlichen Anblick, indem der Hinterleib von einer dünnen Luftſchicht eingehüllt wird, ſo daß er ſilberglänzend erſcheint. Es wird dieſe Luftſchicht nicht nur von dem flaumartigen Ueberzuge des Hinterleibes feſtgehalten, ſondern auch noch durch eine Firnißblaſe vom Waſſer getrennt. So ſchwimmen die Thiere munter im Waſſer umher und machen eifrig auf Waſſermilben und Inſektenlarven Jagd. Sobald wir einige Mücken auf das Waſſer werfen, kommen ſie an die Oberfläche, bemächtigen ſich geſchickt der Beute und kreiſen dann entweder an Pflanzenſtengeln empor, oder ziehen ſich in ihre Wohnung unter dem Waſſer zurück, um ſie hier gemächlich auszuſaugen und theilweiſe zu verzehren. Obgleich das Waſſer ihr Element iſt, ſind ſie doch im Stande, kürzere Zeit außerhalb deſſelben zu leben und ihrer Nahrung nachzugehen.

Wenn die Waſſerſpinne ſich eine Wohnung bauen will, ſo verſieht ſie ſich zunächſt mit einer noch größeren Luftmenge als gewöhnlich. Zu dem Zwecke kommt ſie an die Oberfläche des Waſſers, ſtreckt den Hinterleib hervor, breitet die Spinnwarzen aus einander und ſchießt dann plötzlich in das Waſſer hinunter. Hierdurch nimmt ſie außer der den Hinterleib einhüllenden Luftſchicht noch eine bald größere, bald kleinere Luftblaſe an der Hinterleibsſpitze mit hinab. Geſchäftig eilt ſie alsdann nach dem Orte hin, den ſie ſich für ihre Wohnung auserſehen hat. Dort angekommen, umſpinnt ſie

die Luftblase mit dem firnißartigen Secret ihrer Spinndrüse, damit sie nicht wieder an die Oberfläche emporsteigt, wobei sie sich der Hinterbeine bedient, und hängt sie an einem Pflanzenstengel oder einem Blatte auf. Darauf kehrt sie an die Oberfläche des Wassers zurück, um sich eine neue Luftblase zu holen, welche sie mit der schon befestigten vereinigt, was durch die zweckmäßige Vergrößerung des sie haltenden Fadennetzes ermöglicht wird. So fährt das Thierchen in seiner Arbeit fort, immer mehr Luftbläschen holend und mit den vorhandenen vereinigend, und dies immer mehr mit einem feinen, aber dichten Gewebe von Spinnfäden umspinnend und durch ausgespannte Fäden ringsum befestigend, bis allmälig eine kleine Taucherglocke mit nach unten gekehrter Oeffnung und von der Größe einer Wallnuß entstanden ist.

Dies ist jetzt ihre Wohnung; hierher eilen sie nach glücklich beendigtem Jagdzuge, um der Ruhe zu pflegen, hier suchen sie ihre Zuflucht, wenn ein stärkerer Feind sie verfolgt; hierher schleppen sie ihre Beute, wenn sie gesättigt sind, und hängen sie an Seidenfäden auf, um sie für künftige Zeiten aufzusparen; hier stellen sie ihre Netze, die allerdings nur geringe Ausbeute liefern und die Jagdzüge nicht entbehrlich machen. Indem das Thier von Zeit zu Zeit frische Luft in seine silberglänzende Wohnung bringt, ist es im Stande, lange Zeit darin zuzubringen. Auch zum Winteraufenthalt dient sie ihm, jedoch zieht das Thier hierzu eine leere Schneckenschale vor, deren Oeffnung es durch ein künstliches Gewebe verschließt.

Zur Zeit der Fortpflanzung im Frühling und Herbst baut das Männchen seine kleinere Wohnung dicht neben diejenige des Weibchens und verbindet beide durch eine Oeffnung oder bedeckte Gallerie. Männchen und Weibchen leben alsdann friedfertig neben einander. Es ist dies auch abweichend von dem Verhältniß der meisten Spinnen, bei denen das stärkere Weibchen sogar während oder nach der Begattung das Männchen nicht verschont, sondern wie jedes andere schwächere Thier verzehrt.

Eigenthümlich ist die Begattung, indem die zu Copulationsorganen umgewandelten Maxillarpalpen der Männchen die Zeugungsproducte in sich aufnehmen und auf das Weibchen übertragen. Das Weibchen baut für seine gelben Eier ebenfalls ein kleines Nestchen, welches eine abgeplattete, rundliche Form hat, und hängt dasselbe an Wasserpflanzen oder auch wohl in seiner Wohnung an Seidenfäden auf. Es behütet dieselben mit Argusaugen und stürzt sich auf jedes Thier, welches ihnen zu nahe kommt, wenn es auch noch so groß ist.

Nach ungefähr vierzehn Tagen schlüpfen die jungen Spinnen aus. Sie haben im Wesentlichen Form und Gestalt der elterlichen Thiere und durchlaufen also keine weitere Metamorphose. Obwohl sie sich sogleich kleine

Glocken, ganz in der Weiſe wie die Alten, verfertigen, dient ihnen doch ihr Neſt noch eine Zeitlang als Zufluchtsort.

Wenn wir die Waſſerſpinne als Erfinderin der Taucherglocke anſehen müſſen, ſo iſt die Jagdſpinne, Dolomedes fimbriatus, *L.*, die Erfinderin der Floßſchifferei. Das 12$^{mm.}$ große Thier iſt auf der Oberſeite des Körpers olivenbraun. Bruſtſtück und Hinterleib ſind breit weißgeſäumt. Auf der Mitte des Hinterleibes ſtehen vier Längsreihen ſilberweißer Punkte. Die Bruſt iſt gelb mit braunem Rande, der Bauch grau und ſchwarz geſtreift. Die Beine ſind beim Weibchen grün, beim Männchen hellbraun mit ſchwarzen Punkten und Stachelhaaren.

Die Thiere ſpinnen kein Neſt, ſondern jagen ihre Beute auf ſumpfigem Boden und wiſſen ſie vermöge ihrer Schnelligkeit ohne große Mühe zu erlangen. Sie ſind jedoch auch im Stande, dieſelbe auf dem Waſſer zu verfolgen, indem ſie mit Leichtigkeit auf der Oberfläche umherlaufen. Um ſich auszuruhen, müſſen ſie das Ufer wieder zu gewinnen ſuchen. Das iſt läſtig, und ſo ſuchen ſie ſich auf eine eigenthümliche Art zu helfen. Trockene Blätter und andere leichte Gegenſtände, welche auf der Oberfläche des Waſſers umherſchwimmen, werden zuſammengeballt und mit einem ſeidenartigen Faden feſt verbunden. So hat die Spinne ein floßartiges Fahrzeug geſchaffen, auf dem ſie ſich von Wind und Wellen umhertreiben läßt. Sobald ſie von hier aus eine Beute erſpäht hat, ſtürzt ſie blitzſchnell darauf los, ergreift ſie und ſchleppt ſie auf das Floß, um ſie daſelbſt gemächlich zu verzehren.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine Eier an Pflanzen, die in der Nähe des Waſſers ſtehen, umſpinnt dieſelben mit einem Sack und hält Wache dabei, bis die jungen Thiere ausſchlüpfen.

Außer dieſen hoch entwickelten Spinnen finden wir im Aquarium noch einfacher gebaute Thiere, welche ebenfalls zu den Spinnen gezählt werden, die Waſſermilben. Es ſind kleine, meiſt mikroſkopiſche Thierchen, die ſich durch einen gedrungenen, ungegliederten Körper auszeichnen, indem Kopf, Bruſt und Hinterleib zu einer gemeinſamen Maſſe verſchmolzen iſt. Die Freßwerkzeuge ſind beißend; die Kieferfühler erſcheinen klauen- oder ſäbelförmig, während die Kiefertaſter mit Haken oder Borſten verſehen ſind. Auf dem Scheitel ſteht ein Paar Augen. Die ſiebengliedrigen, von vorn nach hinten an Länge zunehmenden Beine haben breite Hüftglieder, bewegliche Schwimmborſten und zwei Klauen am Ende.

Wollen wir alle dieſe harten Theile deutlich und genau ſehen, ſo müſſen wir das Thier ſkelettiren. Es geſchieht dies nach Profeſſor Lebert am beſten durch Ausziehen der Kalkſalze mit 1—2% Salzſäure-Miſchung. Nach vollſtändigem Auswaſchen bringt man die Thiere in 15% Kalilauge.

Sind ſie nun durchſichtig geworden, ſo werden ſie wieder ausgewaſchen und entweder in Glycerin für die mikroſkopiſche Unterſuchung ausgebreitet, oder es wird ihnen nun auch noch durch abſoluten Alkohol alles Waſſer entzogen; alsdann werden ſie zu noch größerer Durchſichtigkeit in Kreoſot gelegt, um dann in Canadabalſam eingelegt zu werden. Erſt ſpäter wird das mit einem Glas- oder Glimmerblättchen bedeckte Präparat durch einen Lack abgeſchloſſen, am beſten durch weingeiſtige, mit Anilin gefärbte Schellacklöſung. Wer die Mühe dieſer Präparation nicht ſcheut, wird reichlich belohnt durch das klare Bild, welches er von dem Körper der Milben erhält.

Die innere Organiſation iſt verhältnißmäßig einfach. Herz und Blutgefäße fehlen vollſtändig, ſo daß das Blut ſich frei in der Körperhöhle findet und alle Organe umſpült. Der Darmkanal iſt einfach und hat blindſackförmige Anhänge, die für die Leber gehalten werden. Das Nervenſyſtem bildet eine gemeinſame Maſſe, welche Gehirn und Bauchmark zugleich vorſtellt. Die Athmung geſchieht durch Tracheen, die mit zwei zwiſchen den Vorderbeinen verſteckten Stigmen beginnen und nur ſelten fehlen.

Die Waſſermilben ſind getrennten Geſchlechts und legen Eier. Dieſelben ſind nie, wie bei den echten Spinnen, in gemeinſamen Säcken eingeſchloſſen, ſondern werden einzeln neben einander gelegt, aber in eine gallertartige Maſſe eingebettet. Die ausſchlüpfenden Jungen ſind Larven und beſitzen nur drei Paar Beine. In ſehr abweichender Weiſe und meiſtens unter anderen Lebensbedingungen als das ausgebildete Thier durchlaufen ſie eine mit verſchiedenen Häutungen verbundene Metamorphoſe. Einige Waſſermilben ſchmarotzen in ihrer Jugend an anderen Waſſerthieren und bohren ſich namentlich in Waſſerinſekten ein, während ſie im erwachſenen Zuſtande ein freies Leben führen. Andere führen als Larven ein freies Leben und werden erſt ſpäter als Nymphen oder erwachſene Thiere Schmarotzer.

Auf dem ſchlammigen Boden des Aquariums lebt die Flußmuſchelmilbe, Athax ypsiliphora, *B.* Sie hat einen eiförmigen, hinten etwas abgeſtutzten Leib, zwei weit auseinanderſtehende Augen und zwiſchen denſelben einen kurzen Schnabel, welcher aus einer lanzettförmigen Oberlippe, zwei lanzettförmigen, etwas gebogenen Kiefern, einer kleinen Zunge und den langen, ſcheerenloſen, aber am vorletzten Gliede mit Zähnen und Haken verſehenen Taſtern beſteht. Langſam kriecht das Thier auf dem Boden umher, und das befruchtete Weibchen ſucht ſich Muſcheln, Unionen und Anodonten, in deren Mantel es ſeine Eier abſetzt. Das Muſchelthier überzieht ſie mit einer häutigen Hülle. Aus ihnen entwickeln ſich ſechsbeinige Larven, welche die Muſcheln verlaſſen und eine Zeitlang frei im Waſſer leben, dann aber wieder in den Mantel eines Muſchelthieres einwandern, ſich mit einer Cyſte

umhüllen und ihre weiteren Verwandlungen darin bestehen. Das vollständig entwickelte achtbeinige Thier gelangt dann wieder nach außen, um dort ein freies Leben zu führen.

Als geschickter Schwimmer beweist sich eine andere Milbe, die rothe Weihermilbe, Hydrarachna cruenta, *Müll.* Der Körper ist kugelrund und roth gefärbt. Durch die Freßwerkzeuge unterscheidet sie sich hinreichend von der vorigen. Der Rüssel ist nämlich lang; die Kiefertaster haben ein langes, drittes Glied und zangenartig gegenüber gestellte Endglieder. Die Augen sind weit von einander getrennt.

Ihre Größe beträgt $1{,}5^{mm}$. Die Weibchen bohren in die Stengel von Wasserpflanzen und legen ihre Eier in die so entstandene Oeffnung. Aus diesen entwickeln sich rothe, birnförmige, sechsbeinige Larven, welche auf den großen Wasserkäfern und den Wasserwanzen schmarotzen. Auf letztern finden wir auch die Jungen der Sumpfmilbe, Limnochares holosericea, *Latr.*, welche sich durch eine flache, viereckige Gestalt und scharlachrothe Farbe auszeichnet, auch durchaus nicht geschickt schwimmt, sondern am Grunde des Gewässers auf Wasserpflanzen umherkriecht.

## Der Flußkrebs.

Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*, ist eine Miniatur-Ausgabe des Hummers. Schlanker und zierlicher ist im Verhältniß seine Gestalt; sonst erscheint er ihm völlig ähnlich. Wie dieser ist er vom Kopf bis zu den Füßen schwer bewaffnet, immer im Harnisch, wie die Eisenritter einer längst entschwundenen Zeit. Auch bei ihm besteht Helm und Küraß aus einem Stücke, umschließt zugleich den Kopf, die verkümmerte Brust und den Leib und läuft vorn in einen spitzen Stachel aus, der aber nicht, wie beim Hummer, jederseits 3—4, sondern nur einen Zahn trägt. Der Hinterleib, der sogenannte Schwanz, besteht aus sieben in einander gefügten Ringeln und endet in einem zartverbrämten Fächer von festen Panzerplatten. Auch zehn von festen Beinschienen umhüllte Beine sind vorhanden, so daß der Flußkrebs auch wie der Hummer zu der Abtheilung der Zehnfüßler, Decapoda, gestellt werden muß. Das erste Beinpaar ist zu einem Arme umgewandelt und trägt eine dicke Hand mit verwachsenem Zeigefinger und beweglichem Daumen, die jedoch am Innenrande nur fein gezähnelt sind, während sie beim Hummer große Höckerzähne aufweisen.

Am Grunde des Stirnstachels, in welchen das Kopf-Brustschild ausläuft, liegen die facettirten Augen, welche auf beweglichen Stielen stehen, so daß sie sich nach allen Seiten drehen und wenden können. Zwischen den Augen, aber etwas tiefer, liegen zwei Paar von Fühlern. Die äußeren haben dicke Grundglieder, welche von oben durch eine bewegliche Schuppe bedeckt werden; darauf folgt die lange, vielringlige, zurücklegbare Geißel. Die inneren Fühler, welche zwischen den äußeren liegen, sind bedeutend kleiner und tragen an ihrer Basis je zwei Geißeln. An ihrer Basis finden sich die Oeffnungen, welche zu den Gehörorganen führen. Letztere sind höchst einfach gebildet. Sie be-

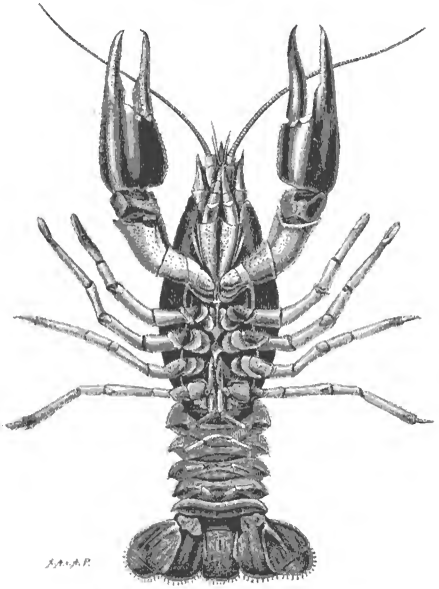
Fig. 27.

**Der Flußkrebs,** Astacus fluviatilis, *L.*

stehen aus einer Blase, welche mit Wasser und kleinen Steinchen — Otolithen — gefüllt ist, und in welche eine Menge Nervenendigungen in der Gestalt von kleinen Härchen hineinragen. Die Schallwellen, welche auf die Blase treffen, werden durch das Wasser auf die Nervenendigungen übertragen, welche den Eindruck nach dem Gehirn leiten. Durch die Gehörsteinchen wird die Wirkung noch verstärkt. Professor Jensen hat sehr genaue und interessante Versuche über das Hören der Krebse angestellt und nachgewiesen, daß die längeren oder kürzeren Härchen der Nervenendigungen für höhere oder tiefere Töne abgestimmt sind, und zwar so, daß die längeren bei Angabe der tieferen, die kürzeren bei Angabe der höheren Töne in Mitschwingung gerathen.

Die Mundwerkzeuge sind theilweise ziemlich beinartig und bestehen aus sechs Paaren von Organen, von denen die drei ersten den Freßwerkzeugen der Insekten entsprechen. Zu beiden Seiten der Oberlippe liegen die hornigen, gezähnten und Taster tragenden Oberkiefer; dann folgen zwei Paare von gelappten Unterkiefern, vor denen unter der Mundöffnung die kleine,

Fig. 28.



**Der Flußkrebs**, Astacus fluviatilis, *L.*

zweilappige Unterlippe liegt. Die folgenden drei Paare von Mundwerkzeugen werden Kieferfüße genannt und sind der Form und Entwickelung nach eigentlich Beine, die jedoch nicht zur Ortsbewegung, sondern nur zum Festhalten der Nahrung dienen. Zu gleichem Zwecke dient das folgende, mit einer Scheere bewaffnete Brustfußpaar; die folgenden vier Fußpaare sind

Gehfüße und dienen zu Ortsbewegungen; obwohl die beiden ersten auch mit kleinen Scheeren endigen. Wenn diese fünf Fußpaare Bruſtfüße genannt werden, ſo könnte dies zu einer falſchen Auffaſſung Veranlaſſung geben. Sie entſprechen nämlich nicht den Bruſtbeinen der Inſekten, ſondern mit dieſen müſſen wir die Kieferfüße vergleichen, ſo daß alſo derjenige Körpertheil der Krebſe, welcher die ſogenannten Bruſtbeine trägt, dem Leibe der Inſekten entſpricht und der folgende Körperabſchnitt, der Hinterleib oder Schwanz, bei den Inſekten gar nicht vorhanden iſt. An letzteren befinden ſich ebenfalls fußartige Anhänge, welche zweiäſtig ſind. Beim Weibchen dienen ſie zur Anheftung der Eier; beim Männchen wird das erſte Paar als Hülfsorgan bei der Begattung benutzt. Das letzte Paar iſt in beiden Geſchlechtern zu der ſchon oben erwähnten Schwanzfloſſe umgewandelt, welche am abgerundeten freien Rande gewimpert iſt.

Eine Ausbreitung des Kopfbruſtſchildes nach unten hin bildet einen beſonderen Kiemenraum, welcher durch eine vordere und eine hintere Oeffnung mit der Außenwelt in Verbindung ſteht. Die Kiemen ſitzen als Büſchel von Fäden an dem Baſalgliede der fünf Gehfüße. Durch eine ſchwingende Platte des zweiten Kieferfußpaares wird das Athemwaſſer in beſtändiger Bewegung gehalten, ſo daß es in der hinteren Oeffnung einſtrömt und durch die vordere wieder abfließt.

Die Kreislaufsorgane ſind bedeutend höher entwickelt, als bei den Inſekten. Das weißliche Herz hat eine faſt rundlich eiförmige Geſtalt und liegt auf der Rückenſeite über dem zweiten und dritten Fußpaare. Von ihm entwickeln ſich fünf Hauptgefäßſtämme, welche ſich in alle Theile des Körpers verzweigen. Aus den capillarartigen Enden dieſer Gefäße wird das Blut von venöſen Gefäßen aufgenommen, welche ſie in weite, am Grunde der Kiemen gelegene Bluträume führen. Von hier gelangt es zu den Kiemen. Nachdem es dort wieder zur Ernährung fähig geworden iſt, wird es von den Kiemenvenen in ein das Herz umgebendes Gefäß geführt, aus welchem es durch ſeitliche Spaltöffnungen in das Herz zurückfließt.

Der Verdauungskanal beſteht aus einer kurzen Speiſeröhre, einem geräumigen, ſackförmigen Magen und einem Darm, der langgeſtreckt iſt und unter der mittleren Platte der Schwanzfloſſe in den After mündet. An beiden Seiten des Magens liegt die Leber mit der Gallenblaſe; in ſeinen Seitentheilen die ſogenannten Krebsaugen, zwei linſenförmige Bildungen von kohlenſaurem Kalk, die bei der Häutung zur Bildung einer neuen Kalkſchale dienen. Im Innern des Magens befindet ſich ein feſtes Chitingerüſt, welches mit Leiſten und Zähnen bewaffnet iſt, ſo daß der Flußkrebs alſo ſeine Nahrung nicht nur mit den Kiefern des Mundes, ſondern auch noch im

Magen zerkleinern kann. In den Anfangstheil des Darms münden die Ausführungsgänge großer und vielfach gelappter Organe, welche man als Leber gedeutet hat. An der Basis der äußeren Antennen münden Drüsen von grünlicher Farbe, wahrscheinlich die Nieren.

Das Nervensystem liegt an der Bauchseite und besteht aus einem großen Gehirnknoten, von dem Nerven nach den Augen und Antennen abgehen, und einem Bauchmarke, welches ringförmig mit ihm verbunden ist und die übrigen Körpertheile mit Nerven versorgt. Auch ein Eingeweidenervensystem ist vorhanden und versieht Speiseröhre, Magen und Leber, sowie den Darm mit Nerven.

Die Geschlechtsorgane liegen paarig in der Brust. Die weiblichen öffnen sich am Hüftgliede des dritten Beinpaares, die des Männchens am Hüftgliede des fünften Beinpaares. Das Weibchen besitzt besondere Drüsen, welche eine Art Kitt absondern, mit dem die Eier an die Afterfüße des Hinterleibes festgeklebt werden.

Ueber die Zusammensetzung der Krebspanzer und Krebssteine hat H. Weiske in neuester Zeit genaue Untersuchungen angestellt. Alles zur Untersuchung angewandte Material stammte von Krebsen, welche zu Anfang des Monats Juli, also in der Zeit, in welcher der jährliche Wechsel der Panzer stattfindet, gefangen und durch kochendes Wasser getödtet waren. Diese Krebspanzer wurden mittelst einer Bürste und destillirten Wassers von anhängenden Unreinigkeiten befreit, hierauf unter Vermeidung von Verlust zerkleinert, bei 100° C. getrocknet, gewogen und sodann erschöpfend mit Aether extrahirt. Die gesammte mit Aether extrahirte und eingedampfte Masse wurde zur Bestimmung der Asche, Kohlensäure, Phosphorsäure und des Kalkes verwandt. Magnesia war stets nur in Spuren vorhanden.

| | Gewicht der extrahirten Substanz. | Organische Substanz (Chitin). | Mineralische Bestandtheile. | Kalk. | Kohlensäure. | Phosphorsäure. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Ein ausgewachsener Krebspanzer, 8,0cm. lang | 1,9020 Gr. | 39,49% | 60,51% | 55,35% | 33,94% | 4,97% |
| 2) Ein alter, sich eben ablösender Krebspanzer, 5,4cm. lang . . . | 0,5468 Gr. | 38,40% | 61,60% | 58,95% | 26,42% | 9,21% |
| 3) Der unter Nr. 2 sich neu bildende Panzer . . . . . | 0,0410 Gr. | 91,40% | 8,54% | Spur | Spur | Spur |
| 4) Krebssteine . . . | 0,6185 Gr. | 15,08% | 84,92% | 55,42% | 30,60% | 11,28% |

Hieraus geht hervor, daß, wie bereits bekannt, die Krebspanzer und Krebssteine aus kohlensaurem Calcium bestehen und nur wenig Phosphorsäure und Spuren von Magnesium enthalten.

In fließenden Gewässern ist die eigentliche Heimath des Flußkrebses. Dort gräbt er sich in das Ufer eine tiefe Höhle, in der er den Tag über zubringt. Erst wenn die Nacht hereinbricht, kommt er hervor. Dann beschleicht er das nichts ahnende Fröschlein, verfolgt, mit raschem Schlage seiner Schwanzflosse dahinschießend, das behende Fischchen oder holt mit keckem Griffe zarte Muscheln und Schnecken aus ihrem schützenden Hause. Uebrigens zieht er Aas jeder lebenden Beute vor. Wenn im Wasser ein todtes Thier liegt, dann sammeln sich die Krebse. Aus allen Löchern kommen sie hervor, mit erhobenen Scheeren kriechen sie langsam auf ihre Beute los, und nun beginnt ein Zerren und Reißen, und mit komischer Ungelenkigkeit führen die dicken Scheeren ein Stück nach dem andern den gierigen Freßzangen zu. Dabei kommen sich denn auch wohl zwei Thiere zu nahe und dann entstehen originelle Kämpfe. „Sie fallen auch wohl über einander her", sagt Masius, „ein plumpes Ringen, Zerren und Kneifen, ohne Grimm und ohne Leidenschaft, ohne List und ohne Heroismus, als ob einzig der Körper, die Seele nicht mitkämpfe. Ueberhaupt ist der Krebs ein melancholisches Phlegma, wie die meisten Wasser- und Nachtthiere. Sein Sinn scheint Nichts zu wissen von den heißen Trieben des Hasses und der Herrschsucht, noch weniger von den feineren der Eitelkeit und der Eifersucht, um von Anderm ganz zu schweigen. Es ist allein die Freßgier, welche die träge Masse treibt. Darum ist er langlebig, schwer zu tödten; selbst der Schärfe des Essigs widersteht seine Wassernatur noch stundenlang."

Der Flußkrebs wird bekanntlich in den Monaten, in deren Namen kein R vorkommt, gefangen. Es geschieht dies auf sehr verschiedene Weise. Das natürlichste ist, die Löcher aufzusuchen und den Krebs mit der Hand hervorzuziehen. Hierbei kann es sich allerdings ereignen, daß die Hand nicht den Krebs, sondern der Krebs die Hand faßt. Jedoch soll man ihn alsdann um so leichter hervorziehen können; denn er glaubt eine Beute erfaßt zu haben und hält krampfhaft fest, damit sie ihm nicht entwischt, und folgt somit dem Zuge nach außen; während er, wenn er sich ergriffen fühlt, weiß, daß es sein Leben gilt und sich mit aller Kraft entgegenstemmt.

„Wenn man ihn fahen will,
Muß man ihn tapfer greifen,
Sonst hält er nirgend still." (Uhland.)

Weniger mühsam ist der Fang mit Reusen und Körben. In mondhellen Nächten oder bei Fackellicht wird ein Henkelkorb, in dem sich ein

Stückchen Fleisch befindet, an einem Stricke versenkt. Ist das Wasser klar, so sieht man die Krebse bald von allen Seiten herbeieilen und zieht, wenn eine genügende Zahl beisammen ist, den Korb vorsichtig herauf. Eine andere originelle Methode giebt Jäger an: „Man fängt ihn entweder kunstgerecht in reusenartig eingerichteten, mit einem stark riechenden Köder versehenen Weidenkörben, oder man kann sich die Sache spaßhafter einrichten. Zu diesem Behufe fängt man sich eine Büchse voll Wasserfrösche und schneidet sich ein halbes Dutzend schwanker, langer Ruthen. Die letzteren werden je ein Dutzend Schritte von einander am Ufer so eingesteckt, daß man sie leicht alle übersehen kann. An der Spitze der Ruthe ist eine Schnur befestigt, an die man einen getödteten und gehäuteten Frosch so aufhängt, daß er ½—1 Fuß tief eingetaucht ist. Jetzt braucht man blos noch einen einfachen kleinen Schöpfhamen, dessen Stiel so lang ist, daß man den aufgehängten Frosch leicht damit unterfangen kann. Sind reichlich Krebse da, so hat man genug zu thun, um von einem Frosch zum andern zu laufen und den daran beschäftigten Krebs in Gewahrsam zu bringen, ehe es ihm gelungen ist, den Köder ganz aufzufressen oder loszumachen und mit ihm zu verschwinden. Da der Krebs tüchtige Scheeren und Freßwerkzeuge hat, so ist es gut, sich zu beeilen, sobald man an dem Schwanken der Ruthe sieht, daß einer angebissen hat, und an krebsreichen Orten hängt oft schon einer am ersten Frosch, ehe man die letzte Ruthe eingesetzt hat.

„Statt der Frösche kann man auch einen Lappen rothen Tuches verwenden, nur mit der Abänderung, daß man hierbei nur eine Ruthe aufstellen darf, die stets mit dem Schöpfhamen bewacht werden muß, denn der Krebs wird sehr schnell seinen Irrthum gewahr und entfernt sich."

Wenn der Krebs gekocht wird, so wird seine natürliche schwarzgrüne Farbe in Roth verwandelt, indem von den beiden Farbstoffen, welche die ursprüngliche Farbe zusammensetzen, einem röthlichen und einem bläulichen, der letztere durch die Hitze zerstört wird, so daß der erstere allein übrig bleibt. Indessen kommen in einigen Gegenden Krebse vor, die schon im Leben roth gefärbt sind, wie ich einen solchen bei Northeim gefunden habe. Wenn der Krebs lebend und gesund in das siedende Wasser geworfen wird, so schlägt er den Schwanz fest unter den Leib; war er aber schon vorher todt, so bleibt der Schwanz gestreckt und der Krebs ist nicht schmackhaft.

Die Begattung findet vorzugsweise im Herbst, jedoch auch noch im Frühling statt. Die verhältnißmäßig großen, dunkelröthlichen Eier werden an die Wimpern der Afterfüße geklebt. Das Weibchen weiß das Anheften so geschickt zu bewerkstelligen, daß kein Fußpaar zu wenig oder zu viel Eier enthält, indem es sie unter beständiger Bewegung der Füßchen von einem

zum andern führt. Oft trägt ein Fuß 20—30 Eier, so daß im Ganzen gegen 200 vorhanden sind. Etwa 14 Tage, nachdem die Eier gelegt sind, kriechen die Jungen aus. Sie stimmen mit den ausgebildeten Thieren bis auf die rudimentäre Schwanzflosse überein und bleiben noch einige Zeit unter dem Schwanze der Mutter. Sitzt diese still, so kriechen sie um sie herum; naht jedoch irgend eine Gefahr, so suchen sie schleunigst ihren Zufluchtsort wieder zu gewinnen und werden von der sorgsamen Mutter in Sicherheit gebracht. Im ersten Jahre häuten sie sich nur einmal, in den folgenden Jahren jedoch dreimal, und zwar in den Monaten April bis September. Erst im vierten Jahre werden sie fortpflanzungsfähig und erreichen ein Alter von zwanzig Jahren.

Der Flußkrebs wächst nur sehr langsam, da dies nur zu der Zeit geschehen kann, wenn er den festen Panzer abgeworfen hat und der neue noch weich und zart ist. In diesem weichen Zustande werden die Krebse Butterkrebse genannt und verbergen sich sorgfältig, um nicht von ihren räuberischen Gefährten verzehrt zu werden. Zur Herstellung des neuen Panzers liefern die schon erwähnten Krebsaugen das Material. Bei der Häutung löst sich nämlich auch die innere Wandung des Magens. Dadurch kommen die in seitlichen Taschen desselben befindlichen Krebssteine mit in den Magen, werden von der Magensäure aufgelöst und gelangen mit den Nahrungsstoffen ins Blut, aus dem dann der Kalk wieder zur Bildung der Schale abgesondert wird.

Früher schätzte man die Krebsaugen als kühlendes, säuretilgendes und austrocknendes Mittel, namentlich gegen Seitenstechen, Engbrüstigkeit, Sodbrennen, und zu Zahnpulvern. Vorzüglich an der Wolga, wo die Krebse in großer Menge vorkommen, ließ man sie in großen Haufen am Ufer faulen, um aus den Rückständen die Krebsaugen auszulesen und an die Apotheken zu verkaufen. Wir haben jetzt eine Reihe anderer derartig wirkender Mittel, die einfacher zu erlangen sind; trotzdem finden wir sie wohl noch ab und an in den Apotheken.

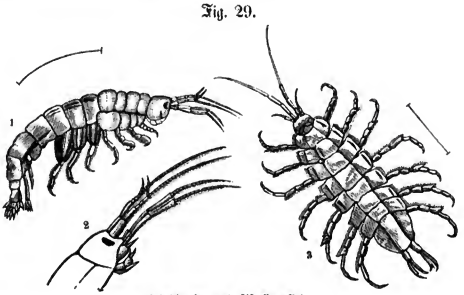
Da der Flußkrebs eine geschätzte und gesunde Speise bietet, so hat man versucht, sie in Zuchtteichen zu hegen. Zu einer gewinnreichen Züchtung im Großen ist das Thier jedoch nicht geeignet. Denn erstens ist sein Wachsthum zu langsam, indem er jährlich nicht mehr als $2{,}5^{cm.}$ an Länge zunimmt, und zweitens ist er so außerordentlich gefräßig, daß die Menge der aufgewandten Nährstoffe sich viel besser verwerthen läßt, als durch die Zucht von Krebsen. In Fischteichen darf er jedenfalls nicht gezüchtet werden, da er die jungen Fische verzehrt. In kleinerem Maßstabe hat man jedoch in neuerer Zeit den Flußkrebs zu züchten versucht. In Schwerin wurden

zu dem Zwecke zwei runde Teiche von je etwa 2 Meter Durchmeſſer angelegt. Im Frühlinge vorigen Jahres (1876) wurden Mutterkrebſe mit Eiern in die Teiche geſetzt und für jeden Krebs eine Wohnung eingerichtet. Ende November ließ man die Teiche ab, um die Trennung der alten Mutterkrebſe von den jungen zu bewerkſtelligen. Beim Ablaſſen fand es ſich denn, daß von 700 Krebſen nur drei oder vier auf dem Boden herumſpazierten und daß von den übrigen jeder ſein Haus bewohnte. Die kleinen Krebschen, etwa von der Größe einer Biene, bewegten ſich munter im Waſſer umher. Einige von dieſen, welche am Tage vorher aus dem Baſſin geholt waren, nahmen ſchon das ihnen vorgelegte Futter (Fleiſch und Mören) an.

## Flohkrebs und Waſſeraſſel.

Wir haben den Flohkrebſen im Meerwaſſerbaſſin des Aquariums zugeſchaut und uns an ihren wunderbar unbehülflichen Sprüngen ergötzt.*) Wir gehen weiter und gelangen zu einem Süßwaſſerbaſſin. Zu unſerm Erſtaunen finden wir den Flohkrebs hier wieder. Kann das Thier denn im Meer- und Süßwaſſer zugleich leben? Wir ſehen genauer hin und entdecken, daß wir es mit einem ähnlichen, aber doch verſchiedenen Thiere zu thun haben. Es iſt der Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.*

Fig. 20.




**Flohkrebs und Waſſeraſſel.**

1. Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.* 2. Kopf deſſelben ſtärker vergrößert. 3. Waſſeraſſel, Asellus aquaticus, *L.*

*) Bilder aus dem Aquarium, I, pag. 44.

Wie sein naher Verwandter, der Meerflohkrebs, gehört auch er zur Ordnung der Amphipoden, welche alle diejenigen höheren Krebse umfaßt, deren Körper in vier deutlich geschiedene Abschnitte getheilt ist: Kopf, Brust, Leib und Hinterleib, von denen jeder wiederum geringelt ist, während ein gemeinsames Rückenschild völlig fehlt.

Der Körper des Bachflohkrebses ist seitlich stark zusammengedrückt und erreicht eine Länge von $1_{,8}$ cm. Beide Antennenpaare bestehen aus einem kurzen, stämmigen Schaft und einer schlanken, mehrgliederigen Geißel. Sie stehen nicht wie bei dem Flußkrebs neben-, sondern übereinander. Die oberen Fühler tragen eine kurze, behaarte Nebengeißel. Hinter den Fühlern befinden sich verhältnißmäßig kleine, facettirte, aber nicht gestielte Augen. Die Mundwerkzeuge bestehen aus den Oberkiefern, welche kräftige Kauplatten darstellen und Taster tragen, und aus zwei Paar Unterkiefern, von denen das erste zweilappig und ebenfalls mit je einem Taster versehen ist. Die Kieferfüße sind zu einer Art Unterlippe verschmolzen. Der erste Brustring ist mit dem Kopfe eng verbunden und trägt weiter keine Anhänge. Die beiden folgenden freien Ringe tragen je ein mit einer beweglichen Klaue endigendes Beinpaar. Von den fünf Ringeln des Leibes trägt jeder zwei langgestreckte Beine, welche, namentlich die beiden ersten, sowie auch die beiden Beine der Brust, an ihrer Hüfte eine außerordentlich umfangreiche Platte, die Epimoral- oder Coxalplatte, besitzen. Unter denselben, mit Ausnahme derjenigen des ersten Beinpaares, befinden sich die schlauchförmigen Kiemen. Der sechsgliedrige Hinterleib zerfällt in zwei durch Lage und Form der Afterfüße unterschiedene Regionen. Die erste trägt drei Paar große, nach vorn gerichtete Schwimmfüße, welche aus einem Basalgliede und zwei langen, vielgliedrigen und mit Borsten besetzten Anhängen bestehen. Sie dienen dazu, den Athemorganen ununterbrochen Wasser zuzuführen. Die zweite Region des Hinterleibes besteht ebenfalls aus drei Segmenten, welche am Hinterrande mit Dornen besetzt sind und nach hinten gewandte, zweiästige Fußpaare trägt. Am Ende derselben befindet sich eine zweitheilige Schwanzplatte.

Nehmen wir jetzt unser Secirmesser wieder zur Hand und öffnen den Rücken des Thieres, so finden wir an der Rückseite der Brust entlang ein schlauchförmiges Herz mit sechs seitlichen Spalten, von dessen Enden sich nach vorn und hinten je ein großes Blutgefäß erstreckt, welches das Blut frei in die Körperhöhle ausschüttet. Unter dem Herzen liegt der Darmkanal, welcher mit einer engen Speiseröhre beginnt, die in einen großen Magen führt, der wie bei dem Flußkrebse mit gezähnten Chitinleisten versehen ist. Der Magen nimmt die Ausführungsgänge von zwei Paar langen Leberschläuchen in sich auf und geht im vierten Hinterleibssegment in den

Enddarm über, der am letzten Schwanzgliede nach außen mündet. An der Bauchseite liegt das Nervensystem, welches aus einem großen, mehrlappigen Gehirn und dreizehn durch Nervenstränge verbundenen Ganglienknoten besteht.

Das Weibchen bringt die Eier in besondere Bruträume, welche von der blattartigen Erweiterung der Brustbeine gebildet werden. Die Entwickelung der Eier unterscheidet sich von der bei den Eiern des Meerflohkrebses beobachteten dadurch, daß keine totale Furchung eintritt, sondern sich eine peripherische Zellenlage und alsdann ein bauchständiger Primitivstreifen bildet, worauf dann die Gliedmaßenpaare eins nach dem andern hervorsprossen. Die jungen Thiere verlassen im Allgemeinen in Gestalt der Alten das Ei; nur die Antennen und die Beinpaare zeigen noch einige Abweichungen. Zunächst bleiben sie noch im Bruträume des Mutterthieres und suchen auch noch in der ersten Zeit, nachdem sie ihn verlassen haben, dort Schutz, wenn Gefahr naht. Die sorgsame Mutter ist sehr um sie besorgt und hütet ängstlich jedes ihrer zahlreichen Kinder.

Wollen wir die Flohkrebse längere Zeit im Aquarium halten, so müssen wir ihnen seichte Plätze zurecht machen; denn das tiefe Wasser lieben sie in Folge ihrer großen Athembedürftigkeit nicht. Gewöhnlich liegen sie unter Steinen versteckt, und nur der Hunger treibt sie namentlich des Nachts hervor. Dann schwimmen sie geschickt oder springen hurtig durch das Wasser, bis sie abgestorbene Pflanzenstoffe, die ihnen als Nahrung dienen, aufgefunden haben. Dadurch gewähren sie im Aquarium bedeutenden Nutzen, welcher noch dadurch erhöht wird, daß sie für viele Thiere ein gutes und leicht zu beschaffendes Futter abgeben.

Eine andere harmlose Krebsart, welche sich ebenfalls von modernden Pflanzenresten nährt und deshalb im Aquarium wohl gelitten wird, ist die Wasserassel, Asellus aquaticus, *L.* Sie gehört zu der Ordnung der Asseln, Isopoda, die den Amphipoden sehr nahe steht. Der Körper ist abgeflacht und von einer festen Schale bedeckt. Der kleine Kopf trägt zwei Paare von Fühlern, von denen die hinteren und äußeren bedeutend länger sind als die vorderen, und beide mit nur einfachen, aber vielgliedrigen Geißeln versehen sind. Die Mundwerkzeuge sind denen des Flohkrebses ähnlich und bestehen aus einem Paare von Oberkiefern mit dreigliedrigen Tastern und zwei Paaren von Unterkiefern ohne Taster, sowie einer aus vier Kanladen zusammengesetzten Unterlippe, welche aus einer Verwachsung der Kieferfüße entstanden ist. Die facettirten Augen sind sitzend. Der auf den Kopf folgende Körperabschnitt besteht aus sieben freien Segmenten, von denen jedes ein Beinpaar trägt. Das vordere Paar besitzt eine Greifhand, während die übrigen mit einfacher Klaue endigen. Bei den Weibchen finden sich an meh-

reren Beinpaaren zarthäutige Platten, welche sich über einander legen und einen Brutraum bilden. Der Hinterleib ist kurz, breit und ungeringelt. Er trägt fünf Afterfußpaare, welche zu zarthäutigen Platten umgewandelt sind und als Respirationsorgan dienen. Am hinteren Ende befindet sich ein langer, zweiästiger Schwanzgriffel.

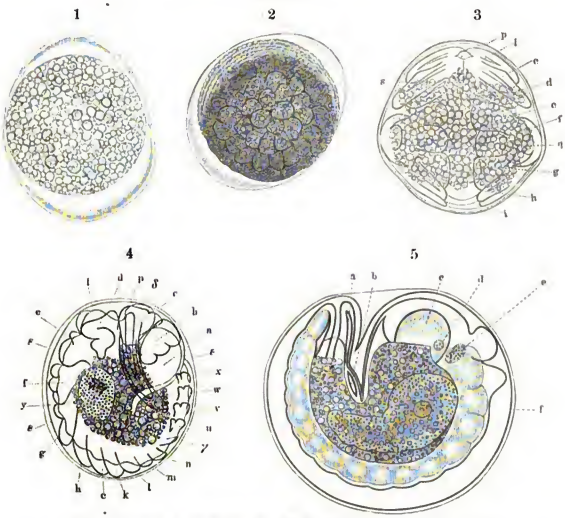
Ein Hauptunterschied zwischen den Asseln und Flohkrebsen besteht in der Lage des Herzens, welches bei ersteren im Hinterleibe liegt und nur mit seinem vordern Theile in die letzten Leibesringe hineinragt. Der Verdauungskanal ist dagegen bei beiden ziemlich gleich gebaut. Das Nervensystem ist etwas mehr concentrirt, indem der Hinterleib nur eine gemeinsame Nervenmasse enthält, von dem sämmtliche Nerven des Hinterleibes ausstrahlen.

Die Weibchen sind bedeutend größer als die Männchen, 2$^{cm}$. Man unterscheidet sie leicht an den häutigen Platten der vorderen Füße, während die Männchen eine schlankere Form und stärker entwickelte Beine, welche zum Anklammern benutzt werden, besitzen.

Zwischen den Wasserasseln im Aquarium befinden sich einige trächtige Weibchen, und wir haben somit Gelegenheit, die Entwickelung der Eier zu beobachten. Die Eier sind vollkommen durchsichtig und besitzen einen glänzend gelbbraunen oder grünlichen Dotter. Die äußere Haut ist unregelmäßig gefaltet, was wahrscheinlich seinen Grund in der gedrängten Lage der Eier im Eierstock hat. Die innere Eihaut ist fast immer kugelförmig (**Fig. 30.** 1). Die erste Veränderung, welche wir im befruchteten Eie wahrnehmen, ist ein Zerfallen der Dottermasse in viele kleine Dotterschollen. Alsdann bildet sich eine Keimhaut, indem auf der gesammten Oberfläche des Dotters eine Lage von großen, gekernten Zellen entsteht. An einer Stelle häufen sich diese Zellen, und diese Verdickung nimmt bald fast die ganze Hälfte des Eies ein (**Fig. 30.** 2) und bildet den Keimstreifen. Zu gleicher Zeit tritt die Bildung von blattförmigen Anhängen auf, die jedoch später wieder verschwinden, ohne daß man im Stande ist, ihren Zweck zu erklären. Alsdann folgt eine für die Familie der Aselliden charakteristische Veränderung. Der dem Keimstreifen gegenüberliegende Theil der Keimhaut erhält eine kleine Einbuchtung, welche allmälig immer weiter vordringt und den Dotter schließlich in zwei ungleiche Theile zerfallen läßt. Aus dem größeren Theile bildet sich später der Kopf und der erste Theil des Leibes; aus dem kleineren der zweite Theil des Leibes und der Hinterleib. Jetzt erfolgt die bilaterale Anlage des Embryos, indem sich im Kopfende des Keimstreifens auf der inneren Seite eine mediane Rinne bildet. An diese schließen sich seitlich die ersten Anlagen der Gliedmaßen, welche aus Ausbuchtungen der Keimstreifzellen entstehen. Zuerst scheint nun eine Einstülpung, den Mund, die Anlage der beiden Unterkiefer

stattzufinden; darauf folgen die Fühler und schließlich die Oberkiefer. Alle drei Paare gleichen sich anfänglich vollkommen, indem sie zwei einander gegenüberliegende Platten mit vorn gerundeten Rändern darstellen. Bald nach Hervortreten dieser Theile erscheint auch die erste Anlage der sechs Bein-

Fig. 30.




**Die embryonale Entwickelung der Wasserassel,** Asellus aquaticus, *L.*

1. Das Ei vor Beginn der Entwickelung; 2. Ei, bei dem sich die Keimhautzellen stark vermehrt und getheilt haben; 3. Ei nach Bildung der Keimstreifen und Anlage der Gliedmaßen und des Hinterleibes: a Kopf, b kleiner Fühler, c großer Fühler, d Oberkiefer, e f x Maxillen, h—n die sechs Beine, o Keimstreifen, p Mundöffnung, q Blattanhang, s mediane Furche; 4. Ei nach Bildung der Leber mit vollkommen freier Larvenhaut: f die Mundtheile, u—w Kiemen, x gabelförmiger Anhang, y die Leber, z Afterröhre, γ das Geschlechtsbein, δ Oberlippe, ε Larvenhaut; 5. Ei im letzten Stadium: a Darm, b Herz, c Seitenwülste der Kopfscheiben, d Auge, e Schalendrüse, f Larvenhaut.

paare und etwas später die Segmentirung des Bauchtheils. Am Hinterleibe treten alsdann die Kiemen von ursprünglich trapezförmiger Gestalt und die gabelförmigen Anhänge auf, außerdem noch zwischen den Kiemen und dem letzten Beinpaare ein Anhang, aus dem sich ein, mit den Geschlechts-

organen in Beziehung stehender Plattenapparat entwickelt. Unterhalb der Mundöffnung bemerken wir jetzt eine Keimstreiffalte, die nach vorn wächst und schließlich zwei Vorsprünge bildet, welche die Mundöffnung halbkugelig überragen und sich später zur Unterlippe ausbilden (**Fig. 30.** 3). Am Hinterende des Körpers entsteht eine Einbuchtung, die Afteröffnung, und die erste Anlage des Hinter- und Vorderdarms tritt auf, während der Magen sich erst später bildet.

Indem der Keimstreif und seine Anhänge sich weiter ausbilden, wird der Raum in den Eihäuten zu klein, und das Ei verlängert sich, so daß es eine ovale Gestalt annimmt. Die sonderbaren blattförmigen Anhänge schwellen stark an, durchbrechen die Eihüllen und breiten sich im Wasser horizontal aus. Der Kopftheil, welcher den Dotter auf beiden Seiten flügelförmig umgreift, hat sich bedeutend verstärkt, und der Dotter zieht sich von ihm zurück. Alsdann entsteht zwischen den beiden Antennenpaaren eine Furche, welche einer, nach unten wachsenden und die Mundöffnung überragenden Falte ihre Entstehung giebt. Dies ist die Oberlippe.

Der Embryo ist ursprünglich von zwei Häuten eingeschlossen. Die äußere Eihaut ist, wie wir gesehen haben, durch die Ausdehnung der blattförmigen Anhänge zersprengt. Aber es hat sich wiederum eine neue Haut, die Larvenhaut, gebildet, welche alle Theile des Embryos umschließt, so daß derselbe auch jetzt wieder von zwei Hüllen eingeschlossen wird. Uebrigens beginnt jetzt auch schon die Bildung der eigentlichen Haut um die einzelnen Gliedmaßen.

Jetzt bildet sich der Dottersack, und an der Basis der flügelförmigen Anhänge des Kopfwulstes entsteht ein dicker, runder Wulst, die erste Anlage der Leber. Zwischen der Rückenwand und dem Dotter entsteht eine Schicht heller, großer Zellen, welche nach etwa zwölf Stunden den Herzschlauch gebildet haben, welcher bald Klappen und eine Aorta erhält und von zarten Muskelfasern umgeben wird. Zugleich findet eine Segmentirung der Kiemenwülste statt, indem dieselben in 18 ungleiche Abschnitte zerfallen. Auch die Seiten- und Rückenwand wird segmentirt und die untere Zellenschicht trennt sich ab, um sich zur Leibeswandung auszubilden. Zu dieser Zeit erscheint auch die Speiseröhre und der Magen, während an der Kopfwandung die Anlage der Augen vorbereitet wird. Nachdem die innere Eihaut geplatzt ist, so daß der Embryo nur noch von der Larvenhaut umhüllt ist, bemerkt man die ersten Bewegungserscheinungen, die auffallender Weise an den Leberschläuchen stattfinden (**Fig. 30.** 4).

In der folgenden Periode (**Fig. 30.** 5) beginnt auch das Herz sich zu bewegen; anfangs in langsamem Rhythmus, später schneller. Auch die Blut-

körperchen treten jetzt auf und werden vom Herzen in Bewegung geſetzt. Neben der Aorta bilden ſich kurze Arterien; die Leberſchläuche wachſen in die Länge und bedecken ſich mit einer Haut; der Magen zerfällt in zwei Theile und der Darm verbindet ſich mit der Magenwandung. Kurz nachdem die Gliedmaßen Bewegung zeigen, wird die Larvenhaut zerriſſen und das junge Thier kommt mittelſt langſamer Bewegungen der Antennen und vorderen Gliedmaßen hervor, um ſich außerhalb der Eihülle noch weiter auszubilden, bis es die Geſtalt der Alten vollkommen erlangt hat.

## Die Waſſerflöhe.

In einem Baſſin des Aquariums, in welchem ſich eine Zucht junger Forellen befindet, herrſcht ein reges Leben. Eine Menge winziger Thierchen von verſchiedener Größe und Färbung ſchwimmen und hüpfen luſtig darin umher, und die jungen Forellen bieten alle ihre Beweglichkeit auf, um möglichſt viele von ihnen zu erhaſchen. Es ſind Waſſerflöhe, welche häufig im Aquarium als Futter für andere Thiere dienen, aber auch an und für ſich der Beobachtung wohl werth ſind. Ueber ihre Lebensverhältniſſe im Allgemeinen giebt Profeſſor Leydig folgende intereſſante Schilderung:

„Früh Morgens, dann namentlich an warmen, ruhigen Abenden, auch ebenſo bei bedecktem Himmel, ſchwimmen dieſe Thierchen, von denen die größten ſelten über drei Linien Länge haben, zunächſt der Oberfläche des Waſſers, ſenken ſich aber in die Tiefe, ſobald die Sonne etwas ſtark den Waſſerſpiegel beſcheint. Manche Arten lieben es überhaupt mehr, ſich nahe an dem ſchlammigen Grunde aufzuhalten, als in die Höhe zu ſteigen. Schon dadurch, daß ſie ſchaarenweiſe die ſtehenden und langſam fließenden Gewäſſer bevölkern, ja ſelbſt, wie wenigſtens Mancher beobachtet haben will, durch ihre übergroße Menge dem Waſſer eine beſtimmte Färbung verleihen, mußten ſie die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher ſeit lange auf ſich ziehen; doch verſteht es ſich in Anbetracht ihrer geringen Größe von ſelbſt, daß immer nur ſolche Beobachter eine nähere Kenntniß von ihnen nehmen konnten, welche den Gebrauch des Mikroſkops nicht verſchmähen. Aber gerade für jene Zoologen, welche nicht blos die Aeußerlichkeiten eines Thieres berückſichtigen, ſondern auch für den inneren Bau und die Lebenserſcheinungen ſich intereſſiren, iſt das Studium dieſer Geſchöpfe ein höchſt anziehendes. Kann man doch bei vielen, begünſtigt durch die große Durchſichtigkeit der Hautbedeckung, den ganzen

Organencomplex am lebenden unverletzten Thiere durchschauen, ähnlich fast wie an jenen Maschinenmodellen, welche unter durchsichtiger, glänzender Umhüllung die Zusammensetzung und das Spiel der einzelnen Theile dem Blicke des Beschauers nicht vorenthalten. Und auch der Nicht-Zoologe ist angenehm überrascht, wenn er an einem unter dem Mikroskope ihm vorliegenden Thiere die Bewegungen des Auges, des Nahrungskanals, das pulsirende Herz, die den Körper durchperlenden Blutkügelchen und so vieles andere Lebende und Bebende gewahr wird.

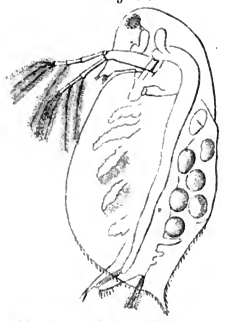
„Indessen nicht Jeder fühlt die Neigung oder um nicht gar zu sagen, hat die Herablassung, die organischen Körper um ihrer selbst willen zu studiren, und insbesondere in den thierischen Geschöpfen, mit dem Dichter zu reden, „den höchsten Gedanken, zu dem die Natur schaffend sich aufschwang, nachzudenken"; vielmehr bestimmt sich das Interesse für die Thierwelt bei den Meisten doch eigentlich nur darnach, ob die Thiere dem Menschen auch wahre Dienste leisten. Um so mehr macht es mir Vergnügen, auch solchen Naturfreunden eine Mittheilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen diese kleinen, unsichtbaren Existenzen der Beachtung werther erscheinen lassen dürften, als sie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthaltes an den bairischen Gebirgsseen und am Bodensee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren (Wasserflöhe) und Cyclopiden die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische dieser Seen ausmachen. Bedenkt man nun, welche Bedeutung z. B. das Blaufelchen, von dem jährlich über hunderttausend im Bodensee gefangen werden, für die Anwohner dieses Sees hat, so wird man zugestehen müssen, daß die kaum gewürdigten, kleinen Krebse, insofern sie die Masse von Fischen ernähren, dem Menschen, wenngleich indirect, von großem Nutzen sind."

Die Wasserflöhe gehören zur Ordnung der Blattkrebse, Phyllopoda, und zeichnen sich durch einen seitlich zusammengedrückten, ungegliederten Körper aus, der meist bis auf den Kopf von einer zweiklappigen Schale umschlossen wird und große Ruderarme und Schwimmfüße trägt. Mustern wir den Schwarm der Wasserflöhe in unserem Bassin, so finden wir, daß er aus verschiedenen Arten besteht, unter denen sich die eine, der gemeine Wasserfloh, Daphnia pulex, *De Geer*, durch Individuenzahl auszeichnet.

Der seitlich comprimirte Körper wird von einem zweilappigen, schalenartigen Mantel eingeschlossen, welcher hinten jederseits in einen Dorn ausläuft, und aus dem der vordere Theil des Kopfes hervorragt. Letzterer ist an der Unterseite in einen schnabelartigen Fortsatz ausgezogen und von einem besonderen Helm bedeckt. Er trägt zwei Paare von Fühlern, von denen das erste sehr klein und unbeweglich ist, unter dem Schnabel sitzt und nur mit

dem darauf ſtehenden Börſtchen hervorragt. Das zweite Fühlerpaar iſt zu einem Bewegungsorgan umgewandelt. Das große Baſalglied trägt zwei Aeſte, von denen der eine dreigliedrig und mit fünf langen Borſten beſetzt iſt (nämlich am erſten und zweiten Gliede mit je einer, am dritten mit drei); der andere vier Glieder hat, welche mit vier Borſten verſehen ſind, von denen eine auf dem vorletzten und drei auf dem letzten Gliede ſtehen. Die Borſten ſind ſämmtlich endſtändig, beſtehen aus zwei Gliedern und ſind federförmig gefiedert. Die zuſammengeſetzten Augen verſchmelzen auf der Mittellinie zu einem großen, unpaaren Stirnauge, welches durch Muskeln bewegt werden kann, ſo daß ſie beſtändig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung ſind. Die Mundtheile liegen unter dem Kopfhelm und der vorderen Erweiterung der Schale verſteckt und beſtehen aus den von der vorſtehenden Oberlippe zum großen Theile bedeckten Oberkiefern und zwei Paar von Unterkiefern.

Fig. 31.



**Der gemeine Waſſerfloh,** Daphnia pulex. *De G.*

Innerhalb der Schale und von dieſer ganz bedeckt ſtehen fünf Fußpaare, welche mit theilweiſe gefiederten und gegliederten Borſten beſetzt ſind und von denen die letzten die Kiemen tragen. Der letzte Körperabſchnitt bildet einen frei vorſtehenden Schwanz, welcher an ſeinem Ende mit zwei Klauen verſehen iſt, während etwas oberhalb zwei gefiederte Borſten ſtehen. Er dient dem Thiere als kräftiges Fortbewegungsorgan.

Eigenthümlich iſt die Fortpflanzungsgeſchichte der Waſſerflöhe. Den ganzen Sommer über findet man nur Weibchen, welche ohne vorherige Befruchtung gegen funfzig und mehr Eier legen. Dieſe gelangen in eine zwiſchen Körperrücken und Schale liegende ſogenannte Bruthöhle, in der ſie ſich binnen vier Tagen entwickeln. Die ausſchlüpfenden Jungen ſind Weibchen, die ſchon nach wenigen Tagen wieder fortpflanzungsfähig ſind, ſo daß die Erzeugungsfähigkeit faſt unberechenbar iſt. Lievin ſtellte darüber folgende Verſuche an. Er hatte ein Glas mit Waſſerflöhen im Winter austrocknen laſſen, um zu beobachten, ob ſich im Frühjahr aus den in dem hartgewordenen Schlamm wahrſcheinlich befindlichen Eiern junge Thiere entwickeln würden. Es geſchah dies im Laufe von vier Wochen nicht. Daher ſetzte er einen trächtigen Waſſerfloh, den er Mitte April gefangen hatte, hinein,

und um Mitte Mai war das Glas bereits mit zahlreichen Wasserflöhen angefüllt. Am 15. Mai wurde ein ebenso großer trächtiger Wasserfloh in ein besonderes Glas gesetzt; er hatte am 17. 52 Junge geboren. Er wurde wieder abgesondert und hatte am 20. wieder 78 Jungen das Leben gegeben. Nachdem die Mutter wieder abgesondert war, hatte sie am 23. wieder 27 Junge, am 28. 30 Junge, am 4. Juni 22 Junge geboren. Darauf starb das Thier, nachdem es also im Ganzen 209 Junge in 19 Tagen zur Welt gebracht hatte. Bei einem andern Versuche wurde ein eben geborenes Thier am 16. April abgesondert; es gebar am 7. Mai. Eins dieser Jungen wurde am selbigen Tage abgesondert und gebar am 18. Mai.

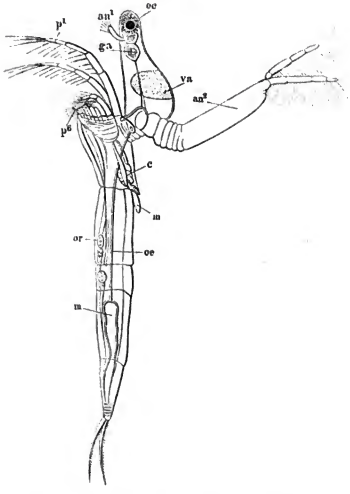
Erst im Herbst erscheinen unter der Brut die Männchen, welche sich durch geringere Größe, einen bedeutend weniger vorspringenden Schnabel und stärker entwickelte, mit einem Greifhaken versehene Ruderfüße auszeichnen. Jetzt erfolgt die Begattung und das befruchtete Weibchen legt zwei Eier, die sogenannten Wintereier, welche sich durch einen festeren, dunkler gefärbten Dotter von den Sommereiern unterscheiden. Auch sie gelangen in den Brutraum, entwickeln sich hier jedoch nicht sogleich, sondern von der denselben umgebenden Schalenfläche wird eine feste Hülle, der Sattel (Ephippium) abgesondert, welcher die Eier umhüllt und schützt, so daß sie den Winter und die etwaige Austrocknung der Gewässer überstehen können. Im folgenden Frühjahr entwickeln sich aus ihnen wieder Weibchen.

Eine verwandte größere Art ist der rothe Wasserfloh, Daphnia Schäfferi, *Baird*, welcher über 4$^{mm}$ groß ist und sich in Dorfpfützen oft in so zahlreicher Menge findet, daß er diese völlig roth färbt.

Einen etwas abweichenden Anblick gewährt die sonst nahe verwandte Leptodora hyalina, *Lilljeborg*, indem ihr Körper stark in die Länge gestreckt und scharf gegliedert ist. Der Körper zerfällt, wie **Fig. 32** zeigt, deutlich in drei Abschnitte: Kopf, Brust und Leib. Der gestreckte Kopf läuft in einen geraden Schnabel aus und trägt an seinem vorderen Theile eine sattelartige Verdickung des Hautpanzers, während der hintere Theil stark halbkugelig aufgetrieben ist. An der abgerundeten Spitze des Schnabels liegt das Auge. Dasselbe hat eine beinahe halbkugelige Gestalt, wird von einer Kapsel eingeschlossen, enthält Krystallkegel, welche in einem schwarzen Pigment eingebettet liegen und wird durch Muskeln bewegt. Die vorderen Antennen bestehen nur aus einem Gliede. Beim Weibchen sind sie sehr kurz, beim Männchen über zehn mal so lang. Sie sind mit Büscheln von Haaren bedeckt, welche für Riechhaare gehalten werden. Hinten am Kopfe befindet sich das zweite Paar der Fühler, welche zu Bewegungsorganen umgewandelt sind. Sie bestehen aus einem langen Schaft und zwei viergliedrigen Ruderästen,

welche mit einer Reihe von feingefiederten Schwimmborſten verſehen ſind. Von Mundwerkzeugen ſind nur eingliedrige Oberkiefer vorhanden, welche ſtarke, gekrümmte Haken bilden und mit einer ſcharfen Spitze endigen. Die Mundöffnung wird von einer Ober- und Unterlippe bedeckt.

Fig. 32.




Leptodora hyalina, *Lilljeb.* ♀ (vergrößert).

an¹ Taſtfühler; an² Ruderfühler; oc Auge; p¹—p⁵ die ſechs Beinpaare; va Schalenhülſe; c Herz; m der leere Brutraum; ga Gehirnganglion; oe Speiſeröhre; or Eierſtock.

Das cylindriſche Bruſtſtück beſitzt ſechs Paare von Beinen, die nur zum Greifen, nicht zum Rudern oder Springen eingerichtet ſind. Das erſte Beinpaar iſt über doppelt ſo lang, als das zweite und dient wohl vorzugsweiſe zum Fangen der Beute. Es überragt den Kopf bedeutend und iſt mit einer doppelten Reihe von je zwei ſcharfen, Dornen tragenden Borſten beſetzt. Die übrigen Beinpaare ſind ähnlich gebildet, nehmen aber von oben nach unten bedeutend an Länge ab. Beim Männchen befindet ſich am dritten Gliede des Beines ein durch Muskeln beweglicher, gedornter, dicker Haken. Indem ſich alle Beine zuſammenlegen, bilden ſie mit ihrem Borſtenbeſatz eine Höhlung um den Mund, die man paſſend mit einem Maulkorbe verglichen hat und das Entſchlüpfen der Beute hindert. Vom Hinterrande des Bruſtſtücks entſpringt die Schale, welche beim Weibchen eine eiförmige Muſchel bildet, deren Hinterrand bis zum dritten Hinterleibsſegment reicht; dem Männchen und jungen Thiere fehlt ſie bis auf ein Rudiment.

Der Hinterleib beſteht aus vier Segmenten. Er enthält nur wenige und ſchwache Muskeln und wird daher nur ausnahmsweiſe und mit geringer Energie als Bewegungsorgan gebraucht. An ſeinem Ende ſtehen zwei etwas gekrümmte Krallen, welche zum Feſthalten dienen, und etwas oberhalb, auf

dem Rücken des letzten Segmentes, zwei fiederspaltige Borsten, welche für Tastorgane gehalten werden.

Die Haut, welche das Thier bedeckt, ist vollkommen durchsichtig und so zart, daß die Athmung durch sie hindurch stattfinden kann, weshalb auch besondere Kiemenanhänge vollständig fehlen.

Das eiförmige Herz liegt in dem Bruststück. Es zeigt vorn eine kreisförmige, durch eine Klappe verschließbare Oeffnung zum Austritt des Blutes, während sich zu beiden Seiten des Hinterendes zwei ebenfalls mit Klappen versehene Oeffnungen befinden, durch welche das Blut wieder einströmt. Das Blut ist farblos und führt ebenfalls farblose Blutkörperchen.

Der Mund liegt am Grunde einer von den beiden helmförmigen Lippen gebildeten Höhlung und führt durch den senkrecht nach oben steigenden Schlund in eine Speiseröhre, die sich durch eine bei den Wasserflöhen ungewöhnliche Länge auszeichnet, indem sie sich vom Kopf durch die Brust hindurch bis zum vierten Hinterleibsring erstreckt. Der Magen stellt einen dickwandigen Schlauch dar, welcher sich nach hinten verjüngt und in den dünnen Enddarm übergeht, der zwischen den beiden Schwanzklauen am Ende des Hinterleibes mündet. Der ganze Darmkanal ist von dem sogenannten Fettkörper umhüllt.

Das am Bauche liegende Nervensystem besteht zunächst aus einem Gehirn, welches ganz vorn im Kopfe liegt, und von dem sich der sehr große Augennerv, sowie Nerven zu den Augenmuskeln und Fühlern abzweigen. Durch zwei Nervenstränge steht mit dem Gehirn das untere Schlundganglion in Verbindung, welches unter dem Schlunde liegt und aus zwei über einander liegenden Nervenknoten besteht. Daran schließt sich das Bauchmark mit sechs Ganglionknoten, welche jedoch beim erwachsenen Thiere verschmelzen. Von ihnen gehen sechs Nervenpaare ab, welche zu den Füßen laufen.

Die Thiere pflanzen sich, wie alle Daphniden, durch Sommer- und Wintereier fort. Im Frühling und Sommer finden sich nur Weibchen, die unbefruchtet Eier legen. Im Herbst erst erscheinen die kleineren Männchen, welche sich durch stärkere Entwickelung der Riechantennen und die schon oben erwähnten Haken am dritten Beingliede auszeichnen. Nach der Begattung erfolgt die Bildung der Wintereier, welche im höchsten Grade eigenthümlich ist. Das Ovarium der Leptodora besteht aus zwei Haupttheilen, dem eigentlichen Keimstock und der Eikammer, in welcher sich die Eier ausbilden. In jeder Kammer liegen vier Eizellen, von denen sich jedoch nur eine auf Kosten der anderen drei ausbildet. Wenn Wintereier gebildet werden, so bildet sich eine solche Kammer zu einer Nährkammer um, indem sämmtliche vier Eizellen sich auflösen und eine Protoplasma-Masse bilden, welche zur Ernährung des sich bildenden benachbarten Wintereies dient, nachdem das-

ſelbe die drei Eizellen der eigenen Kammer bereits verwandt hat. Die Eizelle der Leptodora kann nur dadurch zum Winterei werden, daß ſieben andere Zellen für ſie zu Grunde gehen, indem ſie ihr ihr Protoplasma zuführen.

Die Dottermaſſe des Wintereies umgiebt ſich auf Koſten dieſer Nährſtoffe mit einer dicken Schicht von Protoplasma. Alsdann gelangt das Ei durch den Eileiter in den zwiſchen Rücken und Schale liegenden Brutraum, welcher nach außen hermetiſch verſchloſſen iſt. Hier erhärtet die Oberfläche der Protoplasmaſchicht und bildet eine derbe und feſte Schale. Nachdem die Eier dadurch eine Hülle gewonnen haben, welche ſie gegen die Kälte des Winters ſchützt, werden ſie völlig farblos und waſſerhell in das Waſſer gelegt. Auch das Austrocknen ſcheinen die Eier vertragen zu können. Profeſſor Weismann bewahrte ein Winterei während ſechs Wochen in einem trockenen Glasſchälchen im Zimmer auf. Nach dem Anfeuchten mit Waſſer zeigte es ſich in ſeiner Geſtalt wie auch in ſeinem Inhalte völlig unverändert.

Im folgenden Frühling entwickelt ſich aus dem Ei das junge Thier; aber es erſcheint nicht, wie das bei den Sommereiern der Fall iſt, in der Geſtalt des Alten, ſondern als eine ungegliederte, mit nur drei Gliedmaßenpaaren verſehene Larve, welche ſtatt des zuſammengeſetzten Auges nur ein einfaches Stirnauge beſitzt. Es iſt dies alſo eine Larvenform, die wir als Nauplinsform bereits kennen gelernt haben. Durch mehrfache Häutungen erhält dies Thier allmälig die vollkommene Geſtalt. Eigenthümlich iſt es jedoch, daß es das kleine Auge behält, welches als kleiner ſchwarzer Fleck dem Gehirn aufſitzt. So unterſcheidet ſich alſo das Weibchen der Frühlingsgeneration von den folgenden Generationen durch den Beſitz dieſes Larvenauges.

Im Aquarium hält ſich die Leptodora leider nur kurze Zeit, und iſt es bis jetzt nicht gelungen, ſie länger als vierzehn Tage am Leben zu erhalten. Wenn irgend welche Körnchen und Unreinigkeiten im Waſſer ſchweben, ſo bleiben ſie ſehr bald an den Füßen und Ruderantennen hängen; das Thier kann nur noch langſam ſchwimmen, liegt bald unbehülflich am Boden und geht zu Grunde. Außerdem ſetzen ſich leicht zahlreiche Infuſorien, namentlich Vorticellen auf ſeinem Körper an. Nach Müller's Beobachtungen wird das Thier nicht ſelten von einem Pilz, Saprolegnia, befallen, der durch die Haut nach innen wuchert und allmälig den Tod herbeiführt. Im Aquarium iſt das Thier ſeiner Durchſichtigkeit wegen ſchwer zu beobachten. Völlig farblos, kryſtallhell und klar, gleicht es im hohen Grade dem umgebenden Waſſer, und man erkennt ſeine Gegenwart nur an dem Strudel, den es im Waſſer erregt, wenn es ſich mit ſeinen langen Ruderarmen ruckweiſe vorwärts ſtößt, und an dem Magen, der, wenn er mit Nahrung gefüllt iſt, als ein bräunlich gelber Strang erſcheint.

„Daß diese beinahe völlige Unsichtbarkeit“, sagt Professor Weißmann, der genaue Beobachter dieser Art, „dem Thiere von großem Werthe sein muß, leuchtet ein. Die Leptodora hat dieselben Feinde, wie alle ihre Verwandten, und diese würden sie sicher mit demselben Eifer verfolgen und mit demselben Behagen verschlucken, wie sie dies z. B. mit den Bythotrephes und den anderen oben genannten Wasserflöhen thun. Aber ihre Unsichtbarkeit schützt sie so wirksam vor der Verfolgung der Fische, daß weder ich, noch andere Forscher sie jemals im Magen der Crustaceen-fressenden Blaufellchen vorgefunden haben. Aber auch im entgegengesetzten Sinne benutzt die Leptodora ihr Privilegium der Unsichtbarkeit. Sie lebt selbst vom Raube, in ihrem Magen findet man fast immer zerrupfte Stücke der verspeisten Wasserflöhe und Cyclopen. Sie ist nicht sehr rasch im Schwimmen, in langsamen, allerdings sehr ausgiebigen Stößen schwimmt sie vorwärts, gewöhnlich immer gerade aus; schnelle Wendungen vermag sie nicht auszuführen und die gewandten, rasch dahin schnellenden Cyclopen würden niemals ihre Beute werden, wenn ihr Feind sich ihnen nicht unsichtbar näherte, um sie dann plötzlich mit seinen langen, stets zuckenden und weit vorgestreckten Fangbeinen zu packen und den langen, spitzen Kiefern zu überantworten. Für den Armen, der einmal von diesen spitzen Zangen gepackt ist, giebt es kein Entrinnen mehr; erbarmungslos wird er in Stücke zerrissen und verschlungen.“

Unter dem Mikroskope gewährt das lebende Thier einen überraschenden Anblick und bietet in Folge seiner völligen Durchsichtigkeit eines der schönsten Objecte zum Verständniß der thierischen Organisation. Man hat die Leptodora in schwedischen und dänischen Seen, im Bremer Stadtgraben, in einem See bei Kasan, im Genfer- und Bodensee und im Lago maggiore gefunden.

In dem Getümmel der Wasserflöhe bemerken wir noch einige andere Arten; zunächst Sida crystallina, *Müll.*, welche, wie schon der Name sagt, die krystallene Klarheit mit dem vorigen gemein hat, indem Körper und Schale fast glasartig durchscheinend sind. Der dachlose Kopf hat einen konischen Schnabel. Auf der Rückenseite befindet sich ein großer Haftapparat, mit dem die Thierchen sich ansaugen können. Die Ruderantennen sind sehr groß, der obere Ast drei-, der untere zweigliedrig und mit gefiederten und gegliederten Borsten besetzt Am Bruststück befinden sich sechs Paare von Kiemenfüßen. Der Schwanz wird ausgestreckt getragen.

Durch seine glänzenden Farben zieht der 1$^{mm.}$ große Polyphemus pediculus, *L.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Das wunderschöne Thierchen trägt auf fleischfarbenem Bruststück ein großes, glänzend schwarzes, mit einem Perlenkranze eingefaßtes Auge; die Füße und der vordere Theil des Rumpfes

ſind prächtig violet gefärbt, während der untere Theil, ſowie der Eiraum orangeroth erſcheinen, woraus beim trächtigen Thiere die Eier als ſchön grüne, nierenförmige Flecke hervorſtechen. Der Kopf iſt ſehr groß, faſt von halber Körpergröße und wird in ſeiner vorderen Hälfte faſt ganz von dem kugelförmigen Auge eingenommen. Die Ruderantennen ſind ſehr kräftig entwickelt. Sie beſtehen aus einem dicken, zweigliedrigen Schaft und gleichen fünfgliedrigen Aeſten, an denen ſieben in eine Borſte auslaufende Dornen ſtehen. Von den vier Fußpaaren iſt das vierte kurz und rudimentär.

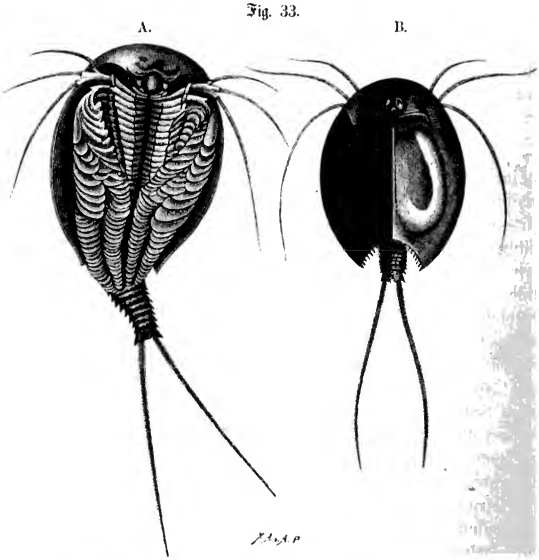
## Der krebsartige Kiemenfuß.

Eine der ſeltenſten Erſcheinungen im Aquarium iſt der krebsartige Kiemenfuß, Apus cancriformis, *Schaef.* Obwohl das Thier in ganz Europa und gelegentlich maſſenhaft vorkommt, werden doch nur verhältnißmäßig wenig Menſchen es lebend zu ſehen bekommen. Jahre lang ſuchen wir in den Gewäſſern der Umgegend nach dem merkwürdigen Thiere, aber vergebens. Da plötzlich erſcheint es nach ſtarken und anhaltenden Regengüſſen gewöhnlich im Frühjahr in einer Pfütze, welche ſich aus zuſammengelaufenem Regenwaſſer gebildet hat. Zu Hunderten, ja Tauſenden von Exemplaren findet es ſich darin, den Waſſermolchen und zahlreichen anderen Thieren eine willkommene Speiſe. Iſt das Glück uns ſehr günſtig, ſo finden wir es vielleicht in den folgenden Jahren wieder. Gewöhnlich aber iſt es ſchon im nächſten Jahre ſpurlos verſchwunden. Jahrelang können wir wiederum vergebens ſuchen, bis es nach Verlauf von vielleicht acht bis zehn Jahren abermals erſcheint. Kein Wunder, wenn der Volksglaube erklärt, daß die Thiere vom Himmel gefallen ſeien. Nur einen Ort giebt es meines Wiſſens, wo das Vorkommen des Kiemenfußes nicht ſporadiſch iſt, ſondern wo er ſich ſeit einer Reihe von Jahren regelmäßig findet, nämlich bei Goßberg in Franken. Das ſporadiſche und maſſenhafte Auftreten erklärt ſich aus den äußeren Verhältniſſen und dem Umſtande, daß die in dem eingetrockneten Schlamm befindlichen Eier lange Zeit entwickelungsfähig bleiben und ſich zu entwickeln beginnen, ſobald ſich ihnen eine genügende Menge Feuchtigkeit darbietet. Fritſch glaubt ſogar, aus verſchiedenen Verſuchen ſchließen zu können, daß ſich die Eier überhaupt nur entwickeln, nachdem ſie eine längere Zeit trocken gelegen haben.

Wenn der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend am Waſſerſpiegel, um Nahrung zu ſuchen, dahin ſchwimmt, indem die Anzahl der waſſerblauen

Kiemenfüße wie ein wogendes Aehrengefilde ihn durch regelmäßige Schläge dahin treibt, bietet er uns einen eigenthümlichen Anblick. Am meisten Aehnlichkeit hat er im Aeußern mit dem molukkischen Schwertschwanz, Limulus polyphemus, *L.**) Aber er unterscheidet sich von ihm doch so bedeutend, daß man ihn zu einer ganz andern Abtheilung, der Unterordnung der Branchipoda gestellt hat, welche mit der Unterordnung der Wasserflöhe,

Fig. 33.




**Der krebsartige Kiemenfuß.** A. Weibchen. B. Männchen.

Cladocera, die Ordnung der Phyllopoda bildet. Die Branchiopoden unterscheiden sich von den Wasserflöhen durch ihre bedeutendere Größe, die deutliche Segmentirung des Körpers und die größere Anzahl von blattförmigen Schwimmfüßen mit wohl entwickelten Kiemenanhängen.

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 50.

Die Größe des Kiemenfußes beträgt 30 mm. Der Körper ist von einer flach gewölbten, mit dem Kopfe und den vorderen Brustringen verwachsenen, breiten, schildförmigen Schale bedeckt, deren tief ausgebuchteter Hinterrand die letzten Glieder des Hinterleibes mit seinen Anhängen frei läßt. Dies Schild zeigt eine gelbbraune, zuweilen schwarzbraun gewölkte Farbe, und seine Form ist eirund. Auf der Mitte findet sich ein Längskiel, welcher vorn sich an einen das Kopfstück abschließenden Querwulst anlehnt. Der Rand des hinteren halbkreisförmigen Ausschnittes ist gezähnt. Vorn auf der Mittellinie des Schildes liegen die beiden zusammengesetzten Augen nahe aneinandergerückt. Zwischen ihnen, etwas weiter nach hinten, liegt ein verkümmertes Stirn- oder Larvenauge als ein kleiner, schwärzlicher Punkt. Die Augen liegen zusammen auf einem Wulst des Schildes, und diese buckelige, vorgewölbte Körperbedeckung, welche an dieser Stelle des färbenden Pigmentes entbehrt, bildet gleichsam eine gemeinsame, ungefelderte Cornea oder äußere Augenhaut, an welche sich die von einer dunklen Pigmentmasse eingehüllten Krystallkegel anlegen.

Unter dem vorgewölbten Schilde liegen die Freßwerkzeuge. Zunächst finden wir kräftige, hakig gebogene und gezähnte Oberkiefer, welche von der vorstehenden Oberlippe theilweise bedeckt werden. Dann folgen zwei Paare von Unterkiefern, die sich als einfache, mit Borsten besetzte Kauplatten darstellen. Die beiden Fühlerpaare sind zu kleinen Anhängen zusammengeschrumpft, von denen die vorderen zahlreiche Riechfäden tragen. Der Brusttheil trägt nur ein Paar verkümmerte Anhänge. Darauf folgen 60 Paare von Kiemenfüßen, von denen das erste mit drei von vorn nach hinten an Größe zunehmenden vielgliedrigen Fäden endigt. Die ersten zehn gehören dem Leibe, die folgenden dem Hinterleibe an. Diese Beine sind blattartig und zeigen, indem sie sich treppenartig verkürzen, eine deutliche Größenabnahme von vorn nach hinten. Sie bestehen aus einer äußeren und einer inneren Längshälfte, von denen die letztere das gegliederte Bein, die erstere die Kiemenanhänge darstellt. Am ersten Beinpaare des Weibchens sind die Kiemenanhänge zu zwei ungleich großen, uhrglasförmigen, häutigen Platten umgewandelt, welche eine Kapsel zur Aufnahme der legereifen Eier bilden. Die sieben letzten Segmente des Hinterleibes tragen keine Anhänge, sind aber mit Stacheln besetzt; das letzte endigt in eine Schwanzlamelle und trägt zwei lange, vielringlige, behaarte Schwanzfäden.

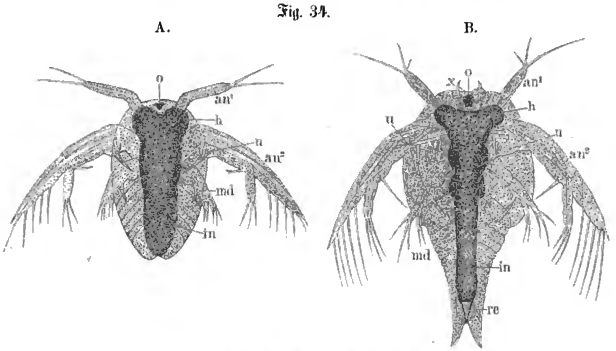
Der Mund führt in eine nach oben aufsteigende, muskulöse Speiseröhre, welche in den sackartig erweiterten Magen führt. Letzterer zeigt an den Seiten zwei flügelförmige Fortsätze, welche in sieben Strahlen auslaufen, die ihrerseits wieder kleine, mit zahlreichen kleinen Drüsen bedeckte Seitenzweige

abgeben. Auf den Magen folgt ein Mitteldarm, welcher gerade verläuft und in den Enddarm übergeht, der in den an dem Ende des Hinterleibes gelegenen After mündet. Das Kreislaufsystem besteht aus einem im vorderen Körpertheile befindlichen Herzen, welches die Blutflüssigkeit in den Körper treibt und aus diesem wieder in sich aufnimmt, und entbehrt völlig aller Gefäße. Das Nervensystem ist ziemlich hoch entwickelt. Außer dem großen Gehirnknoten finden wir ein Bauchmark, welches, der Anzahl der Gliedmaßen entsprechend, eine sehr ansehnliche Zahl von Ganglienknoten aufweist. Außerdem sind nicht nur die auf einander folgenden, sondern auch die neben einander liegenden Nervenknoten getrennt und durch Nervenfäden wieder verbunden, so daß das Ganze das Aussehen einer sich nach hinten allmälig verjüngenden Strickleiter gewährt. Männchen und Weibchen sind von fast gleicher Form und Größe und unterscheiden sich nur dadurch, daß das elfte Beinpaar beim Männchen normal gebaut ist. Uebrigens treten die Männchen nur selten auf und scheinen auch eine sehr kurze Lebensdauer zu besitzen. Daher kommt es auch, daß, während das Weibchen schon im Jahre 1756 von Schäffer eingehend beschrieben wurde, erst 1856 die Männchen von Kozubowski entdeckt wurden.

Die Entwickelung geschieht durch eine complicirte Metamorphose. Aus den rothbraunen Eiern schlüpft die unbehülfliche, dicke und plumpe Larve in der Nauplinsform. Schwerer als das Wasser, sinkt sie in demselben zu Boden und bewegt sich nur schwerfällig mittelst kräftiger Ruderschläge ihres zweiten Gliedmaßenpaares an die Oberfläche. Der Körper ist drehrund, oval, nach hinten fast birnförmig verschmälert. Am Hinterende liegt in einer kleinen Ausbuchtung die Afteröffnung (**Fig. 34**). Bei genauer Betrachtung erkennen wir jedoch in diesem einfachen, birnförmigen Körper, daß in demselben nicht nur der Kopf mit der Anlage des Rückenschildes, sondern auch der Rumpf nebst dem Hinterleibe schon angedeutet ist. Die Larve besitzt drei Gliedmaßenpaare. Das vordere, die späteren Antennen ($an^1$), befindet sich zu beiden Seiten der helmförmigen Oberlippe und ist einfach stabförmig mit zwei Borsten, von denen die eine lang und sehr beweglich ist. Das zweite Gliedmaßenpaar ($an^2$) ist unverhältnißmäßig groß. Es läuft in zwei dicke Aeste aus, von denen der kürzere eingliedrig ist und drei Borsten trägt, während der lange aus fünf Gliedern besteht und mit fünf langen Seitenborsten besetzt ist. An der Basis des zweiten Gliedmaßenpaares befindet sich je ein beweglicher Kieferhaken (u). Das dritte Gliedmaßenpaar (md), welches nur undeutlich erscheint, trägt zwei kurze Endglieder, welche mit drei resp. zwei kurzen Borsten bewaffnet sind. Von der inneren Organisation läßt die trübe, körnige Beschaffenheit der Gewebe nur einen sackartigen Darmkanal (in), sowie das unpaare Auge (o) erkennen.

Nach der ersten Häutung ist die Form des Nauplius vollständig verloren gegangen; der Vorderleib hat sich schildförmig verbreitert und der kegelartig verengte Hinterleibsabschnitt in die Länge gestreckt. Der Darmkanal zeigt vortretende Leberausstülpungen. Der schildförmige Vorderleib, welcher dem Kopfabschnitt entspricht, umfaßt die Antennen und Kieferſegmente. Das unpaare Auge von braunrother Farbe liegt dem Gehirn fest auf. Oberhalb desſelben befinden sich zwei schwache Hervorragungen, welche je einen kleinen, griffelartigen Faden tragen, offenbar ein Sinnesorgan. Die Gliedmaßen des Vorderleibes haben sich nicht wesentlich verändert. Am Basalgliede des dritten Gliedmaßenpaares ist der Mandibularfortsatz als mächtiger, aber

Fig. 34.




**Larven des krebsartigen Kiemenfußes.**

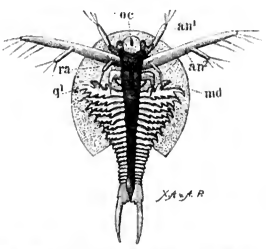
A. Erstes Stadium. B. Zweites Stadium. o einfaches, oe zusammengesetztes Auge; an¹ an² erste und zweite Antenne; md Mandibel; h Leber; in Darmkanal; u Kieferhaken.

noch nicht gezähnter Kiefer hervorgewachsen. Die kurze, mit vier palpenartigen Erhebungen versehene Oberlippe bedeckt die Ränder der Mandibeln, welche bereits ziemlich stark ausgebildet sind und sich namentlich durch einen mächtig entwickelten Fußanhang auszeichnen. Auf dies Oberkieferpaar folgt ein als Platte sich darstellendes Unterkieferpaar. Der Hinterleib besteht jetzt aus sechs Segmenten, deren letztes in zwei lange Fortsätze ausgezogen ist. Mit der zweiten Häutung zeigt die Larve wieder eine veränderte Form. Wir bemerken jetzt sechs gelappte Fußpaare, welche in Größe und Zusammensetzung von vorn nach hinten abnehmen. Die fünf vorderen Beinpaare besitzen Kieferlappen, centrale, schlauchförmige Lappenfortsätze, dorsale Rand-

lappen (Fächerplatten) und rückenständige Lungensäckchen. Auch die Anlage des siebenten, noch undeutlich gelappten Fußpaares ist bereits vorhanden. Das Rückenschild ist noch kurz und erstreckt sich nur bis zu dem Segment des dritten Fußpaares. Der äußere Rand der Oberkiefer trägt feine Zähne, von denen sich derjenige am unteren Winkel durch bedeutendere Größe auszeichnet. Der Körper ist durchsichtiger geworden, so daß man auch die innere Organisation genauer erkennen kann. Man bemerkt deutlich das Herz, welches sich bis zum sechsten Fußpaar erstreckt und bereits langsame Contractionen ausführt.

Bei günstiger Witterung findet die dritte Häutung noch vor Beginn des zweiten Tages statt. Das Thier hat jetzt eine Länge von über 1$^{mm.}$ erreicht. Der Körper ist vollkommen klar und durchsichtig geworden. Die Zahl der vollkommen entwickelten Fußpaare ist auf sieben gestiegen, während beim achten und neunten Paare die Lappenbildung beginnt. Auf der Rückenseite bemerken wir die Anlage der paarigen Augen. Die Ruderantennen sind ziemlich unverändert und dienen noch immer als Hauptbewegungsorgan, indem sie durch ihre Ruderschläge das Thier stoßweise forttreiben. Die Kauwerkzeuge sind stärker gezähnt und das zweite Unterkieferpaar erscheint deutlich. Der Darm bildet jederseits drei Ausstülpungen. Das Herz erstreckt sich bereits bis zum neunten Fußsegment. Auch das Nervensystem, aus dicht gedrängten Ganglien bestehend, erstreckt sich bis zum neunten Segment.

Fig. 35.




Larve des krebsartigen Kiemenfußes nach der vierten Häutung.

Mit der vierten Häutung hat die Larve eine Länge von 1$^1/_2$$^{mm.}$ erreicht. Die Zahl der gelappten Fußpaare hat sich auf neun vermehrt, während das zehnte in der Lappenbildung begriffen ist. Die Endglieder des Hinterleibes haben sich bedeutend gestreckt. Von jetzt ab beginnen die beiden vorderen Gliedmaßenpaare allmälig zu verkümmern, und in Folge davon tritt eine Aenderung in der Bewegungsweise ein, indem statt der Ruderstöße der Ruderantennen jetzt Schwimmbewegungen der Füße auftreten. Nach der fünften Häutung ist die Larve gegen 2$^1/_2$$^{mm.}$ lang. Es sind jetzt zwölf vollkommen entwickelte Beinpaare vorhanden, während noch zwei folgende in der Ausbildung begriffen sind.

Die Rückbildung der Ruderantennen tritt mit den folgenden Häutungen rascher vor, während die Zahl der Fußpaare sich in stetigem Zunehmen vermehrt, das Rückenschild sich immer mehr vergrößert und eine immer größere Zahl von Leibessegmenten bedeckt. Nach der achten Häutung beträgt die Größe der Larve 4mm. An den vorderen Antennen zeigen sich zahlreiche Riechfäden, und im elften Beinpaare beginnt beim Weibchen die Anlage der Brutkapsel und wahrscheinlich auch in dieser Periode die Anlage der Geschlechtsorgane. Das vordere Beinpaar bildet sich zu seiner abweichenden Gestalt aus. Nach der neunten Häutung haben im Wesentlichen die Mundtheile und Gliedmaßen ihre vollkommene Gestalt erreicht und auch die innere Organisation ist im Ganzen vollendet. Die letzten Häutungen haben hauptsächlich nur eine Vergrößerung des bis dahin noch ziemlich kleinen Körpers zur Folge.

Der Kiemenfuß ist der Repräsentant eines längst untergegangenen Geschlechts. In den ältesten Perioden der Erdbildung noch unter der Steinkohlenformation finden wir seine Verwandten, die Trilobiten. Sie haben ihren Namen von der Theilung des Körperpanzers, welche durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil und zwei Seitentheile zerfällt. Der vordere Theil des Körpers besteht aus einem großen, halbmondförmigen Kopfschilde, welches die großen Augen trägt. An seiner Unterseite befinden sich, außer einer der Oberlippe des Kiemenfußes ähnlichen Erhöhung, keine Mundwerkzeuge. Der zweite Körpertheil besteht aus einer Menge scharf geschiedener Segmente, welche an ihrer Unterseite die weichen, häutigen, mit Kiemen versehenen Schwimmfüße tragen und an Zahl je nach der Art wechseln.

An den seichten Ufern der Gewässer, welche damals das jetzige Festland deckten, schwammen diese Thiere in großen Schaaren, wie der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend, und sich durch die rhythmischen Ruderschläge der wogenden Kiemenfüße forttreibend. Als der Boden sich hob und die Gewässer abliefen, starben sie, ihrem Elemente entrückt, und ihre versteinerten Reste lehren der spätern Nachwelt die Gestalt der bis jetzt bekannten ältesten Gliederthiere kennen.

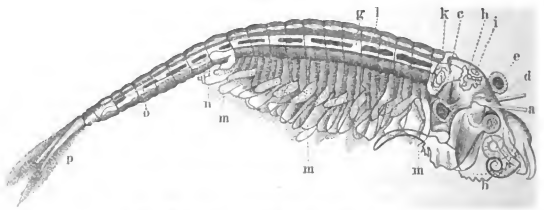
## Der fischförmige Kiemenfuß.

Eine noch elegantere Erscheinung als der krebsartige Kiemenfuß bietet uns ein naher Verwandter desselben, der fischförmige Kiemenfuß, Branchipus stagnalis, *L.* Wie ein behendes Fischchen tummelt er sich in zierlichster Weise im Wasser umher. Gewöhnlich schwimmt er auf dem Rücken, und nur

bei besonders kräftigen Drehungen und Schwenkungen kommen die Füße nach unten. Elf Paare von Schwimmfüßen schlagen beständig nach einander das Wasser, so daß fortwährend Wellen von vorn nach hinten laufen, und das Thierchen vorwärts treiben. Mit der äußersten Behendigkeit bewegt es sich, bald geradeaus eilend oder sich geschickt nach den Seiten drehend und wendend, bald in Schraubenwindungen das Wasser durchschneidend, bald mit kräftigem Schlage des Schwanzes einen gewaltigen Sprung ausführend. So streift das Thierchen durch das Wasser ohne Ruhe und ohne Rast, Tag und Nacht ohne Aufhören. Wir mögen es im Aquarium aufsuchen, wann wir wollen, immer ist es in Bewegung, und wenn wir einen Kiemenfuß ruhig am Boden liegen sehen, so können wir sicher sein, daß er todt ist.

Der Körper ist lang gestreckt und wird nicht wie der des krebsartigen Kiemenfußes von einer Schale umhüllt. Der Kopf ist namentlich beim

Fig. 36.




Das Männchen des fischförmigen Kiemenfußes.

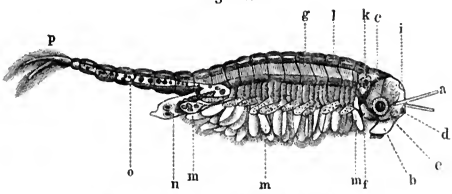
Männchen groß, der Leib ziemlich breit; der dünnere Hinterleib endigt mit zwei gabelartigen Schwimmflossen. Die Größe des Männchens beträgt 2$^{cm}$; das Weibchen ist etwas kleiner. Der fast durchsichtige Körper ist mit den zartesten Farben geschmückt. Der Rücken ist meist dunkel blaugrün, zuweilen auch braun gefärbt; der Kopf, die Seiten des Rumpfes und die Schwimmfüße haben eine gelbe, die Fühlhörner und Schwanzflossen dagegen eine schöne karmoisin-rothe Färbung, während die fast schwarzen Augen sich sehr hübsch von dem hellen Grunde abheben.

Vorn am Kopfe befinden sich zwei gerade, dünne, undeutlich geringelte Fühler, mit feinen Fühlfäden endigend, die meist nach vorn gestreckt getragen werden (**Fig. 36** u. **37** a). Die Fühler des zweiten Paares stellen zweigliedrige, abwärts gebogene Hörner dar. Sie sind beim Männchen mächtig entwickelt und besitzen an ihrer Basis zangenartige Fortsätze und Anhänge; sie dienen

zum Ergreifen des Weibchens. Unmittelbar hinter denselben stehen zu beiden Seiten des Kopfes die sehr entwickelten, zusammengesetzten Augen (c). Dieselben sind gestielt und werden von der durchsichtigen Körperhaut bedeckt, unter welcher die birnförmigen Kryställkegel liegen, die an ihrem Grunde von dunklem Pigment eingehüllt sind. Zwischen diesen beiden großen Augen bemerken wir auf der Mittellinie des Kopfes einen Fleck von dunkelrothbrauner Farbe, welcher nicht immer dieselbe Gestalt, wohl aber dieselbe Lage zeigt. Er steht mit Nerven in Verbindung und muß, obwohl er des lichtbrechenden Körpers völlig entbehrt, doch für ein verkümmertes Auge gehalten werden. Es ist das Larvenauge, welches, nachdem es seinen Zweck erfüllt hat, auf diese Weise zurückgebildet ist, da das Auftreten der zusammengesetzten Augen es überflüssig macht.

Das erste Kieferpaar ist kräftig entwickelt. An ihrem Grunde, wo sie an der Seite des Halses eingelenkt sind, erscheinen sie dünn, werden aber

Fig. 37.




Das Weibchen des fischförmigen Kiemenfußes.

nach ihrem Ende zu dicker und haben breit abgerundete Enden, welche mit dichten Reihen von kleinen Zähnchen bedeckt sind. Das Unterkieferpaar ist fußartig gebildet. Es hat nur je ein Glied, auf welchem eine Reihe von dicht gedrängten, krummen Borsten stehen. Diese Kaufüße sind in beständiger Bewegung von hinten nach vorn, um die im Wasser befindliche Nahrung den Oberkiefern zuzuführen. Von vorn werden die Kiefer von einer dicken, gekrümmten, hornigen Oberlippe bedeckt.

An dem folgenden Körperabschnitt befinden sich elf Schwimmfüße (m), die jedoch nicht nur zur Fortbewegung, sondern auch zum Athmen dienen, indem jeder ein Kiemenblatt trägt. „Welch wunderbares Instrument ist ein solcher Schwimm- und Athemfuß!“ sagt C. Vogt. „Fast möchte ich ihn mit einem langen, s-förmig gekrümmten Löffel vergleichen, der mit einem dicken Stiele an der Brustfläche, hart an der Mittellinie befestigt und fast

horizontal nach außen gewendet iſt. Der Löffel verbreitert ſich allmälig nach ſeinem freien Ende hin, ſeine beiden Ränder ſind warzenförmig eingekerbt und die Ränder dieſer Warzen mit kurzen, ſtarken Stacheln beſetzt. Das zweite Glied verbreitert ſich wie ein faſt dreieckiges, in Form einer Düte zuſammengelegtes Blatt, und dieſes iſt mit langen Schwimmborſten dicht beſetzt. Aber dieſe Schwimmborſten ſetzen ſich auch nach innen über das Stielglied zwiſchen den Stachelwarzen fort und ebenſo bekränzen ſie rundum das äußere Endglied des Fußes, welches in die Düte des mittleren Gliedes zurückgezogen und eingeklappt werden kann, wie die Klinge eines Taſchenmeſſers in das Heft. Alle dieſe Theile bilden den Schwimmapparat. Die ſcharfen, geſchwungenen Ränder des Löffels ſind nach vorn, die hohlen Flächen mit den Schwimmborſten nach hinten gerichtet. Wird der Fuß nach vorn bewegt, ſo legen ſich die Dütenränder zuſammen und das Ruder durchſchneidet das Waſſer ohne Widerſtand; ſchlägt der Fuß nach hinten, ſo entfalten ſich die Düten und bieten dem Waſſer eine breite Fläche. Der Kiemenanhang, in Form eines ſäbelförmigen Blattes, ſitzt an der Rückenſeite des Stielgliedes feſt und iſt ſchief nach hinten gerichtet, aber ebenfalls in einem Gelenke beweglich; er trägt weder Schwimmborſten noch Stacheln und ſcheint zu der Bewegung ſelbſt nur wenig beizutragen.

„Nun denke man ſich dieſe zweiundzwanzig dicht hinter einander geſtellten Füße in beſtändig ſchlagender und rudernder Bewegung, man denke ſich außerdem jedes Glied beweglich in ſeinem Gelenke, ja jede Schwimmborſte wieder mit einem Gelenkkopfe an dem Rande des Ruders eingeſetzt — es iſt kaum möglich, ſich einen Begriff zu machen von dem Wirrwarr, den das Mikroſkop zeigt, wenn man einen lebenden Kiemenfuß ſo unter dem Inſtrumente befeſtigt, daß er zwar rudern und mit den Füßen ſchlagen, aber nicht ſich von der Stelle bewegen kann. Unmöglich, eine Form feſtzuhalten; unmöglich zu beſtimmen, welcher Theil dieſem oder jenem Fußpaare angehört! Richtet man dann das Mikroſkop auf die Seiten des Körpers ſelbſt, ſo ſieht man die mächtigen Muskeln, die von jedem Ringe, nahe an dem Rücken, abgehen und, von einem höckerartigen Vorſprunge ausſtrahlend, wie Zugſeile in den Fuß hinabgehen, wo ſie ſich in einzelne Bündel auflöſen, welche bis in die verſchiedenen Theile deſſelben hineinſtrahlen. Abwechſelnd ziehen ſie ſich zuckend zuſammen und dehnen ſich wieder aus, und zwiſchen ihnen rieſelt durch die Räume das waſſerhelle, farbloſe Blut, deſſen Bewegung man nur dadurch erkennen kann, daß ſehr kleine, ebenfalls farbloſe Blutkörperchen mit ihm bewegt werden. Freilich ſind dieſe Körperchen nur in geringer Zahl und erſt bei Vergrößerungen von mehr als hundert Durchmeſſern ſichtbar, bei welchen der Lichtverluſt ſo bedeutend iſt, daß man nur in den durch-

sichtigen Theilen, nicht aber in den dunkleren Körper selbst die Blutbahnen verfolgen kann."

Die Blutkügelchen haben eine rundlich birn- und spindelförmige Gestalt. Das Herz ist ein langgestreckter Schlauch, der von einer Ringmuskelschicht eingehüllt und durch zarte Muskeln, die sich an den Rücken ansetzen, in seiner Lage gehalten wird. Nach dem Kopfe zu wird es so dünnhäutig, daß sein Ende nicht sichtbar ist. Blutgefäße fehlen vollständig, das Blut fließt jedoch in bestimmten Bahnen, welche ihm von der Körperwandung vorgeschrieben werden.

Der Mund führt in einen zarten und schwer zu erkennenden Schlund, welcher in einem Bogen nach aufwärts führt, um von unten her in den Magen einzumünden. Magen und Darm sind dagegen deutlich und erscheinen schon dem unbewaffneten Auge als ein dunkler, gerader Strang in der Mittellinie des Körpers, welcher bis zum letzten Gliede des Hinterleibes verläuft. Der Magen ist sehr lang und zeigt in seinem Anfange, über der Einmündung des Schlundes, zwei seitliche, blasenförmige Ausstülpungen, welche mehrfach eingebuchtet erscheinen und für die Leber gehalten werden.

Das Nervensystem setzt sich aus Gehirn- und Bauchstrang zusammen. Das Gehirn bildet einen mehrfach gekerbten Halbring über dem Schlunde, von dessen Mitte sich nach oben ein breiter Fortsatz erhebt, auf dem das Larvenauge sitzt. Unter dem Schlunde liegt der zweite Theil des Gehirns und wird durch Nervenfäden mit ihm verbunden. Von dem Gehirn entspringen die Nerven für die Augen, die Antennen, und wahrscheinlich für die übrigen Mundtheile. Das Bauchmark besteht aus so viel Nervenpaaren, wie der Körper Ringe hat, und ist wie beim krebsartigen Kiemenfuße mit einer Strickleiter zu vergleichen. Jedes Ganglienpaar ist nämlich mit dem vorhergehenden durch zwei Nervenfäden verbunden, während sie unter sich durch einen doppelten Querfaden zusammenhängen. Von den Ganglienknoten strahlen die Nerven für die Füße und die übrigen Organe aus.

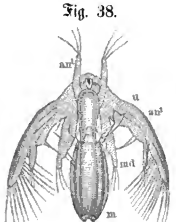
Der Hinterleib, welcher mit Ausnahme der Schwanzflosse keine Anhänge trägt, birgt die Geschlechtsorgane. Beim Weibchen liegen zwei lange Schläuche an beiden Seiten des Darms. Sie bilden den Eierstock (o). Im vorletzten Körpergliede enden sie blind; während sie nach vorn in einen durchsichtigen Beutel, den Eisack (n), münden, wo die im Eierstock entstandenen Eier weiter ausgebildet und mit einer Schale versehen werden. Die männlichen Organe sind den weiblichen in Lage und äußerer Form ziemlich ähnlich.

Das befruchtete Weibchen legt seine Eier alle auf einmal in den Schlamm. Das vollständig entwickelte Ei besitzt drei Häute: eine feine, durchsichtige Haut, welche das Ei locker umhüllt und beim Ablegen der Eier meistens zerreißt,

und eine starke, feste, aus zwei durch Maschengewebe getrennten Lagen bestehende Eikapsel und das im Eileiter gebildete Chorion. Die Form der Eier ist eigenthümlich. Bei geringer Vergrößerung erscheinen sie als mit zottigem Ueberzuge versehene Kugeln; bei stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß dieser scheinbar zottige Ueberzug aus blattartigen Rändern und Fortsätzen gebildet wird. Die Eier sinken, sowie sie gelegt werden, zu Boden. Trocknet der Schlamm ein, so bleiben sie monatelang entwickelungsfähig. Trevoſt hat Eier sechs Monate in trockener Erde aufbewahrt, und nach der Befeuchtung entwickelten sich die Larven. Ebenso sandte er von diesen Eiern einige an den Naturforscher Jurine nach Genf. Auch dieser beobachtete das Ausschlüpfen der Jungen aus denselben. Wenn der ausgetrocknete Schlamm wieder feucht wird, so kommen die entwickelungsfähigen Eier an die Oberfläche des Wassers. Sie haben alsdann ihre Gestalt etwas geändert und zeigen eine völlig regelmäßige, scharf ausgeprägte Form, welche nach Spangenberg's genauer Beschreibung im wesentlichen einer kurzen, sechsseitigen Säule mit oberer und unterer pyramidaler Zuspitzung gleicht, nur daß die beiden pyramidalen Spitzen in kurze Kanten ausgezogen sind. Sämmtliche Flächen erscheinen etwas eingedrückt, während die Kanten scharf vorspringen und sich in den Ecken zu kleinen, etwa rautenförmigen Buckeln vereinigen, die sich durch ihren hellen Farbenton von dem gelbbraunen Grunde scharf abheben.

Am Tage, nachdem der Schlamm befeuchtet ist, entwickeln sich die jungen Larven. Findet keine Eintrocknung statt, so entwickelt sich das Ei nach ungefähr 19 Tagen. Zunächst entsteht auf der Eikapsel senkrecht zur Längenachse der Larve ein Querspalt, aus dem sich bald das junge Thier, noch von der durchsichtigen Hülle umkleidet, entwickelt. Die Eikapsel schließt sich sogleich wieder und die Larve bleibt mit dem verjüngten Afterende, den Kopf nach unten, durch eine nabelschnurartige Haut an ihr hängen. Durch die enganschließende Hülle sind ihr die Glieder fest an den Leib gepreßt, und sie bemüht sich gewaltig, um sich frei zu machen, sie krümmt und windet sich, zieht sich zusammen und dehnt sich wieder aus, bis endlich, oft erst nach stundenlanger Anstrengung, die Larvenhaut gesprengt wird und das Thierchen munter im Wasser umherschwimmt (**Fig. 38**). Die Larve hat die sogenannte Nauplinsform. Der kleine Körper zeigt eine trübgelbe Färbung, welche ihren

Fig. 38.




Larve des fischartigen Kiemenfußes.

Grund in zahlreichen glänzenden Körnchen und Kügelchen hat, die unter der Haut angeheftet sind und die inneren Theile mehr oder weniger verdecken. Der Leib besteht aus zwei deutlich von einander geschiedenen, fast gleichen Abschnitten: dem Kopf- und Schwanzende. Der erste besteht wiederum aus drei Ringen, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar trägt. Die beiden ersten Paare stellen die Fühler dar. Das vordere ist einfach und endigt mit drei Tastborsten. Das zweite ist sehr stark entwickelt und dient als Ruderarm. An seinem Basalgliede befindet sich ein Kiemenfortsatz, welcher in eine bewegliche Hakenborste ausläuft, während sich am Ende des zweiten Gliedes eine kräftige, nach innen gerichtete Hakenborste befindet. Dieses zweite Glied endigt mit zwei Aesten, von denen der innere kürzer und einfach ist und vier Endborsten trägt, während der Hauptast groß und vielgliedrig und an seiner Innenseite mit dreizehn Schwimmborsten besetzt ist. Das dritte weit kürzere Gliedmaßenpaar ist der Mandibularfuß, an dessen Grunde sich bereits der Kieferfortsatz als rundliche Auftreibung, von einer großen, runden Oberlippe bedeckt, befindet. Auch dieses Fußpaar ist an seinem Ende und an den Seiten mit großen Borsten versehen.

In der Mitte der Stirn liegen nahe am Vorderrande in einem orangegelben Felde zwei fast verschmolzene Körper von ovaler Form und schöner, rothbrauner Farbe. Es ist dies das unpaare Auge mit jetzt noch zweitheiligem Pigmentkörper. Der hintere Körperabschnitt besitzt anfangs eine runde, später ovale Form und am hinteren Ende eine kleine Einbuchtung, welche die Lage des Afters bezeichnet.

Von inneren Organen bemerken wir die Anlage des Darmkanals und einige undeutliche Muskelfasern. Ein dunkler Fleck unter der Oberlippe bezeichnet die Mundöffnung.

Diese Larvenform bildet sich weiter aus, indem sich der hintere Leibesabschnitt nach der ersten Häutung kegelförmig verlängert und von der Basis aus sechs Querringe unter der Haut erscheinen, an denen sich vier schwache Paare von Querwülsten als Anlage von ebensoviel Gliedmaßen ausbilden, während sich auf der Rückenseite des Vorderkörpers eine schildförmige Nackenplatte zeigt.

Was die innere Organisation betrifft, so erkennt man das zweilappige Gehirn und den Schlundring, sowie die Muskeln der Freßwerkzeuge. In dem Innenraum der Gliedmaßen finden wir jetzt Nerven, woraus wir schließen müssen, daß dieselben als Sinnesorgane fungiren. Auch ein neues Sinnesorgan tritt als ein paariger zu den Seiten des Auges gelegener Stirnzapfen, welcher durch Nerven mit dem Gehirn zusammenhängt, auf. Der Darmkanal beginnt sich scharf hervorzuheben. Bald zeigt sich auch die Anlage des Herzens. Dasselbe stellt sich als ein zartes Rohr dar, welches sich

durch die drei vorderen Segmente erstreckt und im Kiefersegment mit weiter Mündung endigt.

Nachdem sich noch ein siebentes und achtes Segment abgeschnürt hat, tritt die Larve durch Häutung in ein neues Stadium. Die beiden vorderen Beinpaare zeigen jetzt vier Lappen und werden von kurzen Borsten umsäumt. Ein fünftes Beinpaar erscheint als zweilappiger Zapfen. Auch das Augenpaar entwickelt sich. In seinem kegelförmigen Pigmentkörper bilden sich bereits einige Krystallkegel. Zugleich werden vier weitere Leibessegmente abgegrenzt. Jetzt erst beginnt das zehnkammerige Herz zu pulsiren. Am Ende des Hinterleibes haben sich die beiden Schwanzborsten gebildet.

In den folgenden Stadien nehmen die Leibessegmente und Beinpaare stetig an Zahl zu, während die Ruderantenne immer mehr reducirt erscheint. Das Herz dehnt sich weiter aus. Die seitlichen Augen werden gestielt. Aus den zum Schwimmen eingerichteten vorderen Extremitäten wird jetzt ein nach den Geschlechtern verschiedenes Greif- und Tastorgan.

Haben die Thierchen nach zahlreichen Häutungen eine Größe von ungefähr 3$^{mm.}$ erreicht, so stimmen sie in ihrer inneren Organisation, abgesehen von den noch nicht entwickelten Fortpflanzungsorganen, mit den vollkommenen Thieren völlig überein.

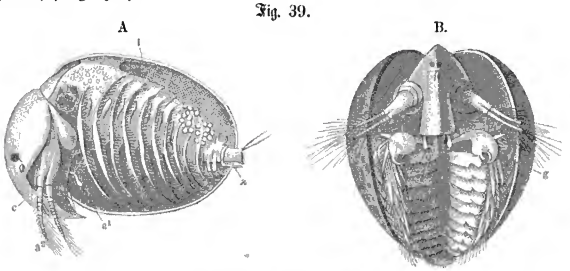
Nach Spangenberg's Beobachtungen ist es nicht räthlich, Apus- und Branchipus-Larven in einem Bassin zu züchten, da die ersteren schon in frühester Jugend die letzteren in großen Massen verzehren.

Ein verwandtes Thier ist Limnetis brachyurus, *Müll.*, oder Hedessa Sieboldii, *Liévin.* Der Körper ist von einer zweiklappigen, ovalen, fast kugligen Schale vollständig eingeschlossen. Der Kopf ist nicht frei beweglich. Er hat die Gestalt eines sichelförmig gebogenen, seitlich zusammengedrückten und scharf zugespitzten Schnabels und zerfällt in zwei, durch eine Naht getrennte Theile, einen größeren, vorderen und einen kleineren, hinteren, welcher Nackenschild genannt wird. An den Seiten befindet sich je eine zarte, kielförmig gebogene Leiste. Vor derselben liegen auf der Mittellinie das zusammengesetzte Auge, dessen Entstehung aus zwei einzelnen Augen man deutlich wahrnehmen kann, indem der Sehnerv doppelt ist und sich am Hinterrande noch eine Einbuchtung zeigt. Unter ihnen, nahe am Vorderrande des Kopfes, befindet sich ein einfaches Auge von dreiseitig pyramidaler Gestalt. Außerdem liegt auf dieser vorderen Seite noch eine mit Haaren besetzte Vertiefung.

Hinter der Leiste stehen die vorderen Antennen (**Fig. 39** a[1]), welche wenig entwickelt sind und aus zwei Gliedern bestehen, von denen das zweite keulenförmig und mit abstehenden Haaren bedeckt ist. Das zweite Paar, die Ruderantennen, steht etwas höher und ist stärker ausgebildet. Es besteht

aus einem mehrgliedrigen Basalgliede, welches einzelne lang gefiederte Borsten trägt und sich gablig in zwei geringelte, ebenfalls mit langen Borsten besetzte Aeste theilt. Es sind dies die eigentlichen Bewegungsorgane des Thieres. Die Oberlippe ist ein weichhäutiger, fein behaarter Lappen, der sich bis zum zweiten Beinpaare erstreckt. Unmittelbar über derselben befindet sich der birnförmige Oberkiefer, dessen unteres, stark kolbig verdicktes Ende eine durch tiefe Furchen in sechszehn Leisten getheilte und mit einem Zahne versehene Kaufläche trägt. Das erste Unterkieferpaar ist bedeutend zarter und kleiner, kinnartig gebogen und mit acht Borsten besetzt. Es wird von den Hüftgliedern der Bauchbeine fast völlig verdeckt. Das zweite Unterkieferpaar fehlt gänzlich.

Fig. 39.




Linnetis brachyurus, *Mull.*
A. Weibchen von der Seite, B. Männchen vom Bauche gesehen.

An der hinteren Ecke des Nackenschildes beginnt das Band, welches den Körper mit der Schale verbindet (l). Es befindet sich hier eine gelenkartige Verbindung zwischen Kopf, Rumpf und Schale, wodurch es dem Thiere möglich wird, den Kopf aus der Schale hervorzustrecken und dann wieder soweit in dieselbe zurückzuziehen, daß er ganz von ihr umschlossen wird.

Von den Schwimmfüßen, welche hier ihren Namen mit Unrecht tragen, da sie wohl kaum, trotzdem sie in beständiger Bewegung sind, zur Fortbewegung dienen, finden sich beim Männchen zehn, beim Weibchen zwölf Paare. Sie sind blattartig zusammengedrückt und nehmen von vorn nach hinten an Länge ab. Die acht vorderen Fußpaare haben Außenäste, deren Hinterrand mit Borsten besetzt ist, und die ersten sieben tragen hinter denselben borstenlose, schlauchartige Branchialanhänge. Das neunte und zehnte Fußpaar ist ohne diese Anhänge und beim Weibchen zu einem Eierträger umgebildet, an dem die Eier befestigt werden. Ueber und hinter demselben

befindet sich beim Weibchen ein dreizipfliges Blatt, an dessen Basis die Geschlechtsöffnung liegt. Beim Weibchen sind die beiden ersten Fußpaare gleich gebildet; beim Männchen ist das erste vom zweiten abweichend, indem es zu einem Greiforgan umgewandelt ist, welches zum Festhalten des Weibchens bei der Begattung dient.

Der Leib des Thieres ist drehrund und zerfällt in ebensoviel Ringel, als Beinpaare vorhanden sind; er endigt mit zwei seitlichen Lappen, welche kurz und fein behaart und an der oberen Ecke mit einer längeren Borste versehen, an der unteren in eine kurze Verlängerung ausgezogen sind. Beim Schwimmen ragt das Hinterende aus der Schale hervor und der Leib ist s-förmig gebogen.

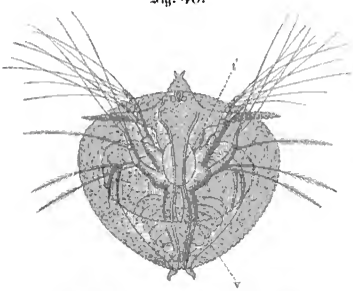
Das Herz ist ein spindelförmiger Schlauch. Es beginnt unmittelbar hinter dem Kopfe und erstreckt sich bis zum vierten Schwimmfußpaar. Durch seitliche Klappen, die zwischen je zwei Fußpaaren liegen, wird das frei in der Körperhöhle befindliche Blut aufgesogen und nach vorn wieder entleert. Das Blut circulirt auch in den Schalen. Die Farbe der Blutflüssigkeit ist grünlich. Die Blutkörperchen haben eine ovale Form. Der Verdauungsapparat besteht aus einer sehr kurzen Speiseröhre, welche in einen weiten Magen übergeht, in den vorn jederseits ein traubenförmiges Organ von braungelber Farbe, welches fast bis zur Spitze des schnabelartigen Kopfes reicht, einmündet. Der Darm durchzieht den Körper in gerader Richtung. Das Nervensystem ist im Ganzen dem des vorigen Thieres ähnlich.

Die junge Larve besitzt keine Schale, sondern wird von einem flach gewölbten, fast kreisrunden, nach hinten zu verjüngten und an beiden Seiten zapfenartig vortretenden Rückenschilde bedeckt. Der Kopftheil bildet einen mit zwei Spitzchen endigenden Kegel, an dessen Basis sich jederseits ein langer, gerader Stachel befindet, welcher mit seinen Enden das Rückenschild überragt. Etwas über demselben in der Mittellinie liegt ein rundlich dreieckiger, durchscheinender Körper, welcher glänzend milchweiß und von rothem Pigment umgeben ist. Dies ist das Larvenauge.

Hinter dem Kopfe verengt sich der Körper und erweitert sich alsdann zu einer großen, querovalen, fast nierenförmigen Scheibe. Zu beiden Seiten des undeutlichen Mundes stehen zwei mächtig entwickelte und mit langen Borsten versehene Ruderfußpaare. Das vordere Paar, welches den Ruderantennen des entwickelten Thieres entspricht, besteht aus einem dicken, zweigliedrigen Basalgliede, welches in zwei ungleiche, geringelte Borstenäste ausläuft. Das zweite Paar der Ruderfüße, welches sich später zu den Oberkiefern umgestaltet, ist nicht gabelästig und besteht aus vier mit Borsten besetzten Gliedern.

Von inneren Organen bemerken wir deutlich den in zwei Abschnitte getheilten Darmkanal, der mit schwarzem Inhalt gefüllt ist. Von Blutkreislauf- und Nervensystem ist noch nichts wahrzunehmen. Das Thierchen schwimmt mit stoßweisen Bewegungen, bald auf dem Rücken, bald auf dem Bauche munter im Wasser umher. Nach Verlauf von 24 Stunden erscheint das Rückenschild mehr in die Länge gezogen. Die Afterspitzen haben sich verlängert; am vorderen Theile des Magens haben sich die Blindschläuche gebildet und hinter dem zweiten Paare der Ruderfüße zeigt sich die Anlage von sechs Paar Schwimmfüßen. Nach einiger Zeit tritt auch die Anlage des siebenten Paares auf und zugleich bemerken wir die ersten Anfänge des Blutlaufs, indem vereinzelte, ovale Körperchen sich den Darm entlang von vorn nach hinten bewegen, welche von dem über dem Darm gelegenen Herzen (**Fig. 40** v[1]) in Bewegung gesetzt werden. Das Herz macht ungefähr 160 Schläge in der Minute. Hinter dem einfachen Auge erscheinen seitlich zwei rostfarbene Fleckchen, die erste Anlage der zusammengesetzten Augen, die jetzt noch weit von einander liegen.

Fig. 40.



**Larve von** Limnetis brachyurus, *Müll.*

Am vierten oder fünften Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei tritt das Thier durch eine Häutung in das letzte Stadium über. Das einfache Rückenschild hat sich in eine zweiklappige, mit dem Rumpfe verwachsene Schale verwandelt. Der schnabelförmige Kopf ist beweglich geworden. Von den zwei Paar Ruderfüßen hat sich das zweite zu Oberkiefern umgewandelt, während vor ihnen sich ein Paar ganz kurzer Antennen gebildet hat Eine Oberlippe ist aufgetreten. Die beiden zusammengesetzten Augen sind zu einem zusammengezogen. Die Zahl der Schwimmfüße beträgt jedoch nur sieben, von denen das letzte noch immer nicht entwickelt ist; die Größe erreicht kaum $^2/_3$ mm.

Verwandte Thiere, welche wir ebenfalls im Aquarium finden, sind Limnadia Hermanni, *Brogn.*, und Estheria cycladoides, *Joly*. Das erstere hat eine sehr zarte, ovale Schale mit stark gebogenem Rückenrand und ohne

Wirbel. Der schnabelförmige Kopf trägt ein becherförmiges Haftorgan. Die vorderen Antennen sind vielgliedrig und nehmen nach dem Ende zu an Stärke ab. Am vorderen Leibesabschnitt befinden sich 18 bis 24 Beine, von denen das neunte bis zwölfte Paar beim Weibchen die Eier trägt. Der Hinterleib ist gerade ausgestreckt, also nicht abwärts gebogen wie Limnetis. Die junge Larve, welche ebenfalls die Nauplinsform hat, zeichnet sich dadurch aus, daß sie kein Rückenschild besitzt.

Bei der Estheria cycladoides, *Joly*, besitzt die Schale einen schwach gebogenen Rückenrand und Wirbel. Der Kopf hat einen sehr großen, zusammengedrückten Schnabel. Die vorderen Antennen sind fadenförmig, gesägt, 12- bis 15gliedrig und beim Männchen verdickt. Auch ein zweites Unterkieferpaar findet sich hier. Der Leib trägt 24 Fußpaare, von denen die beiden ersten beim Männchen mit Greifhaken versehen sind, und beim Weibchen das neunte und zehnte Paar die Eier trägt. Der Hinterleib ist stark nach abwärts gebogen.

Letztere Gattung hatte in der Vorzeit eine weite Verbreitung und finden wir ihre Arten in allen Welttheilen verbreitet; so z. B. Estheria membranacea im Old-Red-Sandstone Britanniens und Estheria minuta im Keuper Deutschlands.

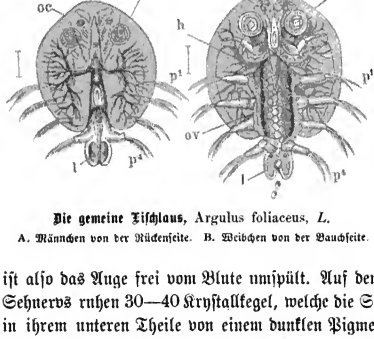
## Die gemeine Fischlaus.

Wenn wir dem Treiben der Stichlinge im Aquarium zuschauen, so bemerken wir wohl, zumal wenn wir uns einer Lupe bedienen, kleine, blattförmige Thierchen mit flachem Leibe, an der Unterseite schwarz gefärbt, gegen 5 mm. lang und 3 mm. breit, welche sich zwischen ihnen lustig umhertummeln. Während die Stichlinge jedoch auf alle übrigen kleinen Thierchen losschießen und nach ihnen schnappen, vermeiden sie diese ängstlich und fliehen, wenn sie sich ihnen nahen. Denn sie kennen diese scheinbar so harmlosen Wesen gar wohl als ihre blutdürstigen Feinde. Es ist die gemeine Fischlaus oder blattartige Karpfenlaus, Argulus foliaceus, *L.*, ein Thier, welches zu den Branchiusa, einer Unterordnung der Copepoda, gerechnet wird.

Das Kopfbruststück ist von einem großen, ovalen, grüngelben Schilde bedeckt, welches viel breiter als der Hinterleib ist und nach hinten in zwei breite, flügelartige Fortsätze ausläuft, zwischen denen der Hinterleib liegt. Auf der Rückenseite des Schildes bemerken wir zwei zusammengesetzte Augen

ohne facettirte Hornhaut (**Fig. 41**, oc), welche beständig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung sind, die wahrscheinlich durch Muskelbündel, welche die Anschwellung des Sehnervs umhüllen, hervorgebracht werden. Nach Leydig's Untersuchungen tritt der Sehnerv nicht frei hervor, sondern liegt in der Substanz des Kopfschildes von einer besonderen Kapsel umgeben, welche mit Blut angefüllt ist, das durch drei Oeffnungen hinein und durch ebensoviel hinausgeleitet wird. Auf diese Weise ist also das Auge frei vom Blute umspült. Auf dem angeschwollenen Ende des Sehnervs ruhen 30—40 Krystallkegel, welche die Stelle der Linse vertreten und in ihrem unteren Theile von einem dunklen Pigment eingehüllt sind. Die helle und homogene Hornhaut, welche das Auge bedeckt, ist an ihrer äußeren Oberfläche völlig glatt, auf der Innenfläche zeigt sie jedoch in den Zwischenräumen zwischen den Krystallkugeln convexe Wölbungen. Die beiden Fühlerpaare liegen vom Stirnrande entfernt und sind verhältnißmäßig klein. Die vorderen sind zweigliedrig und klammerartig gekrümmt; die hinteren bestehen aus vier Gliedern. Zwischen ihnen befindet sich der Mund, welcher in einen breiten, im Innern mit fein gesägten Kieferplatten bedeckten Saugrüssel ausgezogen ist. Oberhalb desselben bemerken wir eine lange, cylindrische Röhre, welche einen stiletartigen, einziehbaren Stachel einschließt und den Ausführungsgang eines Drüsenschlauches in sich aufnimmt, welcher für eine Giftdrüse gehalten wird (Fig. 41, sp). Unterhalb des Mundes sitzen zu beiden Seiten starke Haftorgane, von denen das erste Paar, welches den Kieferfüßen entspricht, einen großen Saugnapf darstellt (Fig. 41, r), während das zweite fußartig gebildet ist. Es besteht aus fünf Gliedern und ist an den starken Schenkeln mit Zähnen versehen, an seinem Ende mit Stacheln und Klauen bewaffnet, so daß es zum Anklammern und auch zum Gehen dienen kann. Alsdann folgen vier Paare von Schwimmfüßen, von denen die drei ersten von den seitlichen Ausbreitungen des Kopfbrustschildes bedeckt werden (Fig. 41, $p^1$ $p^4$). Sie bestehen aus einem großen, starken

Fig. 41.




**Die gemeine Fischlaus,** Argulus foliaceus, *L.*
A. Männchen von der Rückenseite. B. Weibchen von der Bauchseite.

Basalgliede, welches zwei zarte, mit langen Schwimmborsten besetzte Aeste trägt, so daß sie den Rankenfüßen der Cirripedien einigermaßen ähnlich sehen. Der dritte Körperabschnitt bildet eine flache, gespaltene Schwanzflosse, unter der wir noch zwei an der Basis verwachsene, cylindrische, fußartige Fortsätze bemerken, welche auf ihrem abgerundeten Ende vier weiche Haken tragen. Beim Männchen ist die Schwanzflosse größer und ovaler, beim Weibchen kleiner und an den Seiten stärker eingebogen. In ihr befindet sich eine bedeutende Menge Blut, welches vom Herzen kommt und durch rhythmische Contractionen desselben wieder dahin zurückgetrieben wird. Man hält deshalb die Schwanzflosse für das Athemorgan, obwohl wegen der Dünne der Haut auch an anderen Stellen des Körpers ein Gasaustausch zwischen dem Blut und dem umgebenden Wasser stattfinden kann.

Das Herz ist ein cylindrischer Schlauch, welcher unmittelbar unter der Haut in der Mittellinie des Körpers liegt und sich von der Basis der Schwanzflosse bis zum Gehirn erstreckt. Nach vorn verengt es sich etwas, während es sich nach hinten erweitert und mit drei, mit rhythmisch schwingenden Klappen versehenen Oeffnungen in die Schwanzflosse mündet. Vor der Erweiterung befindet sich gleichfalls eine Oeffnung. Der Kreislauf des Blutes findet nun nach Leydig's Beobachtungen in folgender Weise statt. Das Blut fließt aus der vorderen Oeffnung des Herzens hervor und tritt in den Kopf ein, wo es in die Fühler und Augen eintritt. Auf seinem Rückwege sammelt es sich an dem Grunde der Saugnäpfe und fließt in zwei Strömen nach hinten, indem seitlich Stämme in das Rückenschild und die Fußpaare sich abzweigen, die sich jedoch bald wieder mit den Hauptstämmen vereinigen, so daß alles aus dem Körper zurückkehrende Blut am hinteren Ende des Herzens zusammenkommt und durch die vor der hinteren Erweiterung liegende Oeffnung in dasselbe zurückgelangt. Theils wendet es sich nach vorn und beginnt also den Kreislauf sofort wieder, theils aber tritt es durch die mittlere der drei am Hinterende des Herzens liegenden Oeffnungen in die Schwanzflosse, verbreitet sich dort und kehrt, nachdem es mit dem umgebenden Wasser durch die dünne Haut in Berührung gekommen, durch die seitlichen Oeffnungen ins Herz zurück. Der Kreislauf steht also auf einer niedrigen Stufe, indem weder Arterien noch Venen vorhanden sind und das Blut frei zwischen den Organen in der Leibeshöhle dahinfließt. Das Blut selbst ist vollkommen farblos und besitzt zahlreiche Blutkügelchen von meist birnförmiger Gestalt.

Die Verdauungsorgane beginnen mit einer kurzen Speiseröhre, welche bogenförmig nach oben führt und in den weiten, ovalen Magen mündet, welcher nach beiden Seiten einen sich vielfach verästelnden Zweig an das Rücken-

schild abgiebt. Der Darm läuft in gerader Richtung nach hinten und mündet in der Ausbuchtung der Schwanzflosse in den After.

Das Nervensystem ist stark entwickelt und besteht aus einem großen Gehirn und einem aus sechs Ganglienknoten zusammengesetzten Bauchstrang. Das Gehirn besteht aus zwei Theilen, welche nach ihrer Gestalt der kleeblattartige und der birnförmige genannt werden. Von ihm entspringen die Nerven, welche zu den Augen und den Fühlern führen. Von den Ganglienknoten des Bauchmarks giebt der erste Nerven an die Saugnäpfe, der dritte an das Kopfschild, der sechste an die Füße ab, während sich vom zweiten, vierten und fünften keine Nerven abzweigen.

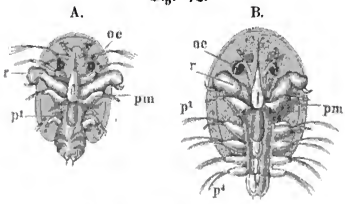
Die Fischläuse sind getrennten Geschlechts. Die Männchen sind kleiner, lebhafter und rascher beweglich und unterscheiden sich von den Weibchen durch eigenthümliche Copulationsanhänge an den letzten Schwimmfußpaaren. Am hintern Rande des vorletzten Fußpaares befindet sich nämlich eine ziemlich große Kapsel, welche dazu bestimmt ist, das männliche Zeugungsproduct aufzunehmen, während am Vorderrande des letzten Fußpaares sich ein nach unten und einwärts gekrümmter Haken befindet, der es von der Kapsel auf das Weibchen überträgt.

Das befruchtete Weibchen trägt seine Eier nicht, wie das sonst bei den Copepoden Regel ist, mit sich herum, sondern klebt sie an Wasserpflanzen oder anderen Gegenständen im Wasser fest. Es legt vierzehn Tage nach der Begattung 100—200 Eier. Sobald dieselben ins Wasser gelangen, quillt die Schale auf, nimmt eine klebrige Beschaffenheit an und wird dadurch befestigt. Nach ungefähr einem Monat schlüpfen die Jungen aus. Sie haben eine von den alten Thieren abweichende Gestalt und müssen also eine Metamorphose durchlaufen.

Vorn hinter den Fühlern befinden sich zwei Paare von langen, gefiederten Borstenfüßen, von denen das vordere Paar vier bis fünf, das hintere drei Fiederborsten besitzt. Mit denselben schwimmen sie nach Art der Wasserflöhe im Wasser umher. Der Stachel vor dem Rüssel und die beiden großen Seitenaugen sind bereits vorhanden. Ersterer ist jedoch noch kurz. Statt der Saugnäpfe bemerken wir ein dickes, starkes Fußpaar, an dessen Ende sich zwei große Haken befinden, mit denen sich die Thiere an Fischen festhalten. Unmittelbar dahinter steht ein zweites schwächeres Fußpaar. Die Schwimmfüße sind zwar vorhanden, aber sie liegen dem Leibe eng an, so daß sie keine Bewegung haben. Das letzte Leibessegment mit seinem Anhang stellt die spätere Schwanzflosse dar. Der Darmkanal zeigt im Wesentlichen schon die vollkommene Gestalt.

Nach sechs Tagen erfolgt die erste Häutung. Die vorderen Borstenfüße sind verloren gegangen, dafür aber die vier Schwimmfußpaare frei geworden, so daß die Larven jetzt wie die erwachsenen Thiere schwimmen können. Nach der vierten Häutung hat das erste Fußpaar sich zu Saugnäpfen umgebildet. Nach einem Monate sind die Thiere vollkommen entwickelt.

Fig. 42.




**Larven der gemeinen Fischlaus.**
A. Erste Form. B. Nach der ersten Häutung.

Sie bleiben beständig frei und schwimmen mit großer Gewandtheit und Schnelligkeit im Wasser umher, indem sie zeitweise sich mit ihren Saugnäpfen an Fische, namentlich Karpfen, Stichlinge, Forellen und wie Jurine beobachtete, auch an Kaulquappen festhängen, um deren Blut zu saugen, von dem sie sich ernähren.

Auf der Elleritze, Phoxinus levis, *Ag.*, hat Leydig eine andere Art der Fischlaus, welche er Argulus phoxini genannt hat, gefunden. Sie unterscheidet sich von der vorigen zunächst schon durch ihre Größe, indem sie 8$^{mm.}$ lang und 5$^{mm.}$ breit ist. Auch in der Bildung des Schildes finden sich Verschiedenheiten. Während bei der gemeinen Fischlaus das Schild das vierte Beinpaar ganz frei läßt, greift es hier weiter über; auch vereinigen sich die beiden freien Zipfel viel früher. Form und Größenverhältniß sind ebenfalls abweichend. Bei der gemeinen Fischlaus beträgt der Schwanz ein Viertel der Körperlänge; der Einschnitt erreicht nicht die Hälfte des Schwanzes und die Lappen haben eine ovale, hinten abgerundete Form. Bei Argulus phoxini mißt der Schwanz ein Drittel der Körperlänge; der Einschnitt erstreckt sich bis über die Mitte des Schwanzes und die Lappen haben eine lanzettförmige Gestalt. Auch der Stachel erscheint kleiner.

Eine dritte Art, Argulus coregoni, *Th.*, hat Thorell in den größeren Seen des mittlern und nördlichen Schwedens entdeckt. Sie übertrifft an Größe noch die vorige, indem ihre Länge 12$^{mm.}$, ihre Breite 10$^{mm.}$ beträgt. Das Schild ist so breit, daß es die Wurzelglieder aller Schwimmfüße völlig verdeckt und seine beiden Endlappen übereinander greifen. In Rücksicht auf die Schwanzbildung steht sie der vorigen Art näher als der ersten. Sie lebt auf der Lachsforelle, Salmo trutta, *L.*, und der Aesche, Thymallus vulgaris, *L.*

Eine verwandte Gattung, Gyropeltis, *Hel.*, lebt in Braſilien an den Kiemen einer Fiſchart und unterſcheidet ſich dadurch, daß das vordere Kieferfußpaar mit einer Klaue endigt, der ſtiletförmige Stachel fehlt und die Schwanzfloſſe ſehr lang iſt.

## Der Muſchelkrebs.

Kleine, braune Punkte bewegen ſich lebhaft im Waſſer umher. Wir nehmen eine Lupe zur Hand, um ſie kennen zu lernen. Zu unſerm Erſtaunen ſehen wir Thiere vor uns, deren Körper von platten Schalen wie eine Muſchel eingeſchloſſen iſt. Aber zwiſchen dieſen Schalen ſtrecken ſich lange, verſchieden geſtaltete Beine hervor, welche durch raſche Bewegung das Thierchen vorwärts treiben. Eine Muſchel mit Beinen, das wäre etwas Neues! Doch wir erinnern uns, daß wir ſchon früher (Bd. I, pag. 54) eine ähnliche Beobachtung bei dem Meerfloh gemacht haben, und wirklich haben wir es hier mit einem verwandten Thiere zu thun. Es iſt der eiförmige Muſchelkrebs, Cypris ovum, *Jur.* (**Fig. 43**), wie der Meerfloh zur Abtheilung der Ostracoda gehörend.

Fig. 43.

**Der eiförmige Muſchelkrebs,** Cypris ovum, *Jur.*

Die beiden muſchelähnlichen Schalen, welche zu dem Namen „Muſchelkrebs“ Veranlaſſung gegeben haben, ſtoßen in der Mittellinie zuſammen und verhüllen das Thier in der Ruhe vollſtändig. In dem mittlern Drittel des Rückens ſind ſie durch ein elaſtiſches Band zuſammengehalten, welches äußerlich von einer Schale zur andern geht und durch ſeine Zuſammenziehung das Oeffnen veranlaßt, während ein zweiköpfiger Schließmuskel, welcher ſich innerlich an beide Schalen anſetzt und deſſen Anſatzſtellen als Muskeleindrücke ſichtbar ſind, dieſelben wieder ſchließt. An den beiden Polen und an dem Bauchrande ſind die Schalenränder frei. Die Schalen ſind bei unſerer Art platt, durch viele dunkle, braune, dicht zuſammenſtehende Flecke gefärbt

und am Vorder- und Hinterrande, in geringem Grade auf dem Rücken und den Seiten behaart. Sie werden durch eine Chitinhaut, welche den ganzen Körper umhüllt, abgesondert. Während alle übrigen Krebse sich häuten und dabei die Schalen abwerfen, behalten die Muschelkrebse ihre ursprüngliche Schale bis zu ihrem Tode.

Der Körper besteht aus einem Vorderleib, welcher Kopf und Brust umfaßt, und einem dünnen, nach abwärts gerichteten Hinterleib. Auf dem obern Abschnitt des abwärts gerichteten Hinterleibes bemerken wir in dem Winkel, welchen die geöffneten Schalen mit einander bilden, einen schwarzen Fleck, das Auge (o), welches aus zwei nach den Seiten gerichteten und beweglichen Einzelangen besteht, von denen jedes von einer becherförmigen Hülle eingeschlossen ist und von der durchsichtigen Körperhaut bedeckt wird.

Am vordern Körperabschnitt entspringen zwei Gliedmaßenpaare (A, I und II), welche sich durch ihre Lage vor dem Munde als Fühler kennzeichnen, obwohl sie die Function dieser Organe nicht erfüllen, sondern vielmehr zur Ortsbewegung dienen. Das erste Fühlerpaar entspringt unmittelbar unter dem Auge und besteht aus sieben Gliedern. Der Basaltheil ist aus drei Gliedern zusammengesetzt, von denen das erste groß und muskulös, das zweite klein und kapselartig ist, während das dritte sich durch seine Beweglichkeit auszeichnet und es ermöglicht, daß die Fühler bald aufgerichtet, bald zusammengeneigt und in die Schale zurückgezogen werden. Die übrigen Glieder bilden eine Geißel. Sämmtliche Glieder sind auf der Oberseite mit kurzen, auf der Unterseite mit sehr langen Haaren besetzt. Das zweite Paar der Fühler ist dicht unter dem ersten eingelenkt. Während die ersten zum Schwimmen dienen, werden diese vorwiegend zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung, sowie zum Anklammern an Wasserpflanzen benutzt, obgleich sie auch beim Rudern mithelfen, indem sie abwechselnd unter den Bauch zurückgeschlagen und wieder vorgezogen werden. Sie bestehen aus sechs Gliedern, sind mit kürzeren und längeren Borsten besetzt und endigen mit kräftigen Hakenborsten.

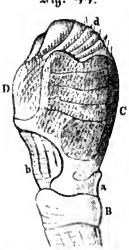
In der Umgebung der Mundöffnung liegen zu beiden Seiten einer ziemlich großen Oberlippe die kräftigen Oberkiefer, welche vollkommen beinartig gestaltet sind. Sie bestehen aus fünf Gliedern, von denen das erste ganz besonders stark entwickelt und mit einem breiten und vielfach bezahnten Kaurand versehen ist. Das erste Paar der Unterkiefer trägt an seinem dreieckigen Basalgliede eine große, kammförmig mit Fiederborsten besetzte Platte, die meist als Athmungsorgan bezeichnet wird, aber wohl nur indirect durch ihre Schwingung die Athmung begünstigt. Das zweite Unterkieferpaar liegt hinter dem ersten versteckt und fungirt vorwiegend als Kiefer. Es trägt,

abgesehen von einem rudimentären Kiemenanhang, einen zweigliedrigen Taster und ist mit Borsten, beim Männchen auch mit gekrümmten Haken besetzt. Das erste Fußpaar (P. I) ist langgestreckt und mit einer Klaue zum Anklammern versehen. Das zweite Fußpaar (P. II) ist ebenfalls fußartig verlängert, aber empor gerückt, aufwärts gebogen, mit einer kurzen Klaue und querstehenden Endborsten besetzt. Es wird hauptsächlich dazu dienen, den Körper und namentlich den großen Kiemenanhang mit seinen Fiederhaaren zu reinigen.

Nach einem längern Zwischenraum folgt der letzte Körperanhang, der Schwanz (C). Er besteht aus zwei neben einander liegenden Seitentheilen, welche beweglich in das Chitingerüst eingelenkt sind. Am hintern Rande ist er mit Dornen und Haken bewaffnet und dient als kräftiges Fortbewegungsorgan, indem er nach vorn und hinten schlägt, zugleich aber auch wahrscheinlich als Waffe.

Die inneren Organe werden durch Chitinleisten, die sich zu einer Art Skelet vereinigen, gestützt. An dieselben heften sich auch die Muskeln, welche den Körper und die Gliedmaßen bewegen. Der Mund bildet eine Querspalte und wird vorn von der helmförmigen Oberlippe, hinten von der Unterlippe, dem vordern Rande des Brustbeins begrenzt. In seinem Innern finden sich feste und harte, mit Zähnen besetzte Chitinleisten, welche zum Zerkleinern der Nahrung dienen. Der Mund führt durch eine enge Speiseröhre in einen kolbig erweiterten Kropfmagen, in welchem sich ebenfalls noch ein Apparat zum Zerkleinern der Nahrung findet. Zenker beschreibt denselben folgendermaßen: „Dieser Magenapparat besteht aus einem untern Chitinringe (B); auf diesem sitzt eine größere Chitinwand (C), welche einem längs der Axe durchschnittenen Becher gleicht und nur an einer Stelle hornig ringförmig geschlossen ist, an den Löchern aber von einer weichern, dehnsamen Haut (b) überspannt wird. Aus diesem Halbbecher, den wir der Kürze und seiner äußern Aehnlichkeit halber den Schildknorpel nennen wollen, erhebt sich, und zwar von dem Chitinring aus, ein Körper (D), welcher seine convexe Seite gegen die concave Seite des Schildknorpels drückt, so daß zwischen beiden Flächen nur ein schmaler, halbmondförmiger Raum übrig bleibt. Auch dieser Raum ist nicht frei, sondern von Haaren ausgefüllt, welche sich von beiden Flächen aus nach oben richten. Am Schildknorpel sind dieselben über die ganze innere Oberfläche verbreitet, an dem Reib-

Fig. 44.




Kropfmagen des Muschelkrebses.

zeug aber, wie jener Körper wohl zu nennen wäre, stehen sie in parallele Reihen geordnet. Dieses Reibzeug besteht nämlich aus Chitinlamellen, welche von unten nach oben schuppenartig übereinander greifen und deren letzte sich endlich wieder zum Schildknorpelring zurückbiegt. Auf der äußern freien Fläche dieser Schuppen (d) sitzen nun die Haare des Reibzeugs und können sammt dem ganzen Reibzeug gegen die innere Fläche des Schildknorpels hin und her bewegt werden. Von vorn betrachtet, zeigt dies Reibzeug in der Mitte eine Vertiefung; dorthin werden die Speisen von den Seiten zusammengedrängt, und dort ist der Reibapparat am stärksten. Wie mir scheint, dient die weiche Haut am Schildknorpel dazu, die Speisen vorläufig aufzunehmen; der Ringknorpel, gegen den der Schildknorpel auch einen ganz eigenthümlichen Ansatz (a) hat, die Speisen am Zurücktreten zu verhindern; und endlich das Schildknorpel und das Reibzeug, sie zu zerreiben." Auf diesen Kropfmagen folgt ein langer Magendarm, in welchen bei den übrigen Cypris-Arten zwei lange Leberschläuche einmünden, die jedoch bei Cypris ovum nicht sichtbar sind. Der After mündet an der Basis des Hinterleibes.

Blutkreislauforgane fehlen vollständig. Das Blut ist frei in der Körperhöhle, und die Athmung findet durch die Haut hindurch statt, indem die schwingenden Platten der Beine eine ununterbrochene Wasserströmung an der Körperoberfläche unterhalten.

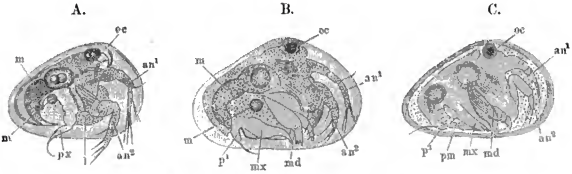
Die Muschelkrebse sind getrennten Geschlechts. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen äußerlich durch ein großes Begattungsorgan und durch die abweichende Bildung des ersten Fußpaares. Das eierbereitende Organ liegt mit seinem geschlossenen Ende zwischen den Schalen erst nach vorn, dann nach hinten umbiegend. In den Ausführungsgang desselben münden zwei mit zarten, aber elastischen Wandungen umgebene Samentaschen, welche die männlichen Zeugungsproducte aufnehmen und über die vorbeigleitenden Eier entleeren, eine Einrichtung, die sonst bei den Crustaceen nicht vorkommt. Dadurch wird es ermöglicht, daß eine Begattung für längere Zeit ausreicht.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen an Wasserpflanzen festklebt. Die Jungen durchlaufen eine complicirte Metamorphose, welche Professor Claus zuerst beobachtet hat (**Fig. 45**). Sie verlassen das Ei in der sogenannten Nauplinsform. Die Schalen sind noch äußerst zart und weichen von denen des ausgebildeten Thieres in der Gestalt vollkommen ab. Die größte Höhe und Breite liegt vor der Mitte des Körpers, während der hintere Theil vom Rücken aus steil abfallend zugespitzt erscheint. Die Länge verhält sich zur Höhe, wie vier zu drei. Von den Gliedmaßen sind nur die vorderen drei entwickelt. Die beiden Fühlerpaare stimmen im Wesentlichen mit denen

des vollkommenen Thieres überein, während das dritte Gliedmaßenpaar wenig entwickelt ist und zwei kurze Beine mit undeutlicher Ringelung darstellt, an deren Basis sich ein kurzer Kaufortsatz befindet.

Im folgenden Stadium hat die Schale sich nach hinten gestreckt, so daß ihre Länge $0{,}_{16}$ mm., ihre Höhe $0{,}_{11}$ mm. beträgt. Auf dem Rücken des vordern Abschnitts bemerken wir jetzt das große, braunroth pigmentirte Auge mit zwei seitlich stehenden lichtbrechenden Kegeln. Von den Gliedmaßen haben die Fühler ihre Gestalt beibehalten. Die Oberkiefer zeigen jedoch einen großen, fußartigen Taster und der Kaufortsatz hat sich weiter ausgebildet. Das erste Unterkieferpaar und das erste Beinpaar sind in der Anlage sichtbar. Von den inneren Organen ist der Darm mit seinen wesentlichen Abschnitten zu erkennen. Die Schalen sind noch sehr zart, werden aber bereits kalkartig und tragen an dem hintern Ende je eine Borste.

Fig. 45.




**Jugendformen von** Cypris ovum. *Jur.*

A. Erstes Stadium; an¹, an² die beiden Fühler; px drittes Extremitätenpaar; oc Auge; l Oberlippe; m Schalenmuskel. B. Zweites Stadium; md Mandibel; mx Maxille; p¹ erstes Beinpaar. C. Drittes Stadium.

Nach der zweiten Häutung beträgt die Länge der Schale $0{,}_{2}$ mm. und ihre Höhe $0{,}_{13}$ mm. Die Fühler (Antennen) sind ziemlich unverändert geblieben, und endet das zweite Paar jetzt mit drei Hakenborsten. Auch am Taster des Oberkiefers treten zahlreiche feine Borsten und Haare auf. Das erste Unterkieferpaar hat sich dagegen mehr verändert, indem sich an seiner Spitze zwei Kieferfortsätze mit Borsten und auch der mit Haaren besetzte Branchialanhang gebildet haben. Die übrigen Theile sind ziemlich unverändert geblieben.

In der folgenden Periode tritt das zweite Unterkieferpaar als zarte, nach hinten gekrümmte, fußartige Platte auf. Wir bemerken jetzt auch die erste Anlage des sogenannten Hinterleibes als zwei kleine, zarte Borsten.

Nach der vierten Häutung beträgt die Länge der Schalen $0{,}_{28}$ mm., die Höhe $0{,}_{18}$ mm. Die Gliederzahl der Fühler, welche bisher fünf betrug, hat

sich um eins vermehrt. Das vorletzte Beinpaar besteht jetzt aus drei Gliedern und das letzte ist in seiner Anlage erkennbar.

Nach der fünften Häutung zeigen die Schalen, welche $0{,}35^{mm.}$ lang und $0{,}2^{mm.}$ hoch sind, einen stark verdickten Vorder- und Hinterrand, welche mit zahlreichen Borsten und Wimpern bedeckt sind.

In der folgenden Periode haben die Fühler ihre ausgebildete Gestalt erreicht und sind siebengliedrig geworden. Bei den beiden Fußpaaren ist die Gliederung vorgeschritten, indem das erste fünfgliedrig, das zweite zweigliedrig geworden ist. Das Abdomen tritt jetzt deutlich hervor, unterscheidet sich aber durch Kürze und Gedrungenheit von der ausgebildeten Form.

Mit der siebenten Häutung tritt das Thier in das achte und letzte Larvenstadium ein. Die Schale besitzt eine Länge von $0{,}5^{mm.}$ und eine Höhe von $0{,}3^{mm.}$ Sonst ist die Form der einzelnen Theile wenig verändert, jedoch scheinen jetzt die Geschlechtsorgane in der Anlage aufzutreten. Nachdem die Larve sich noch einmal gehäutet hat, zeigt sie die Form des vollkommen entwickelten Thieres.

Die Muschelkrebse ernähren sich von thierischen Stoffen, namentlich von verwesenden Theilen derselben.

Außer dem eiförmigen Muschelkrebs finden wir noch verschiedene andere Arten in unserm Aquarium. Die größte Art ist Cypris pubera, *Müll.*, indem sie eine Länge von $2{,}5^{mm.}$, eine Höhe von $2^{mm.}$ und eine Dicke von $1{,}1^{mm.}$ erreicht. Die Schale ist eiförmig und zeigt eine grüne Farbe und starke Behaarung. Am Rande befinden sich zahlreiche knopfartige Höcker und an der hintern Ecke einige Zähnchen.

Von den inneren Organen bemerken wir den rothen Eierstock und neben ihm den gelblichen Leberschlauch schon durch die Schale hindurch. Das erste Fühlerpaar ist mit kurzen Borsten versehen; das zweite trägt am dritten Gliede vorn acht steife Borsten von nahezu derselben Größe. Das Auge ist klein und durch schwarzes Pigment gefärbt.

„Die Entwickelung der Schalen aus zelligen Häuten", sagt Zenker, „läßt sich hier schöner als bei anderen Arten verfolgen. Die Zellen gruppiren sich zuerst reihenweise zu muschelähnlichen Anwachsstreifen, dann verschwinden diese und die abgelagerten Chitin- und Kalktheile bilden statt der Zellen ein maschiges Netzwerk; allmälig verwischt sich auch dieses, ist aber noch bei ziemlich großen Thieren kenntlich. Während bei den jüngsten Thieren der Abdominaltheil der Schale noch gar nicht vorhanden ist, so zeigt sich nun das niedrige Hintertheil sehr deutlich, es entwickeln sich Diagonalstreifen der Schale und wir haben die Formen, die als Cypris strigata, *M.*, insignis, *Z.*, und Westwoodii, *B.*, als eigene Arten beschrieben sind. In diesem

Zustande sind die Thiere noch sehr beweglich und munter; bald aber hält ihre Kraftzunahme nicht mehr gleichen Schritt mit ihrer Gewichtszunahme, da sich besonders der Eierstock jetzt in größerer Kraft entwickelt. Dann werden sie träge und halten sich mehr am Boden des Glases auf. Sie sind sehr gefräßig und vernichten bald alle Thiere im Gefäße, so daß sie durch den nachher eintretenden Mangel an Nahrungsmitteln zu Grunde gehen."

Eine andere hübsche und der Vorigen an Größe fast gleiche Art ist Cypris ornata, *Müll.* Die Schalen sind länger und schmäler und zeigen am Rande keine Zähnchen, sondern nur die knopfartigen Höcker. Die Behaarung der Schale ist geringer. Die Zeichnung ist sehr hübsch und rührt von dem Magen und dem Eierstocke her, welche auf dem Rücken durch die Schalen scheinen und dort eine schön roth und gelbe Zeichnung hervorbringen, welche Bänder über die Schalenfläche hin bildet, während die Schale selbst grün gefärbt ist.

Cypris fusca, *Straus*, hat eine nierenförmige Schale, vorn viel schmäler, fast unbehaart und von bräunlicher Farbe. Die Länge beträgt $1{,}_5$ mm.

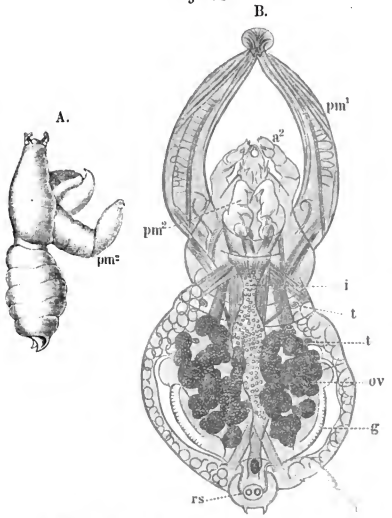
## Die Barschlaus.

Um noch einen andern kleinen Krebs kennen zu lernen, müssen wir uns nach dem Bassin, welches die Süßwasserfische enthält, begeben, weil derselbe parasitisch am Körper derselben lebt. Untersuchen wir dort die Barsche und Kaulbarsche, so entdecken wir vielleicht an den verschiedensten Stellen, namentlich aber in der Mundhöhle, am Gaumen, an der Zunge und an den Kiemen einen bräunlichen oder gelblichen Schleim, unter dem sich ein kleines Thierchen befindet. Es ist die Barschlaus, Achtheres percarum, *Nordm.*, welche zu den Schmarotzerkrebsen, einer Abtheilung der Copepoden gehört, die sich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gestellten Thiere stechende und saugende Mundtheile und einen unvollständig gegliederten Körper besitzen.

Das nur 4 mm. große Thier hat, wie die **Fig. 46** zeigt, eine sonderbare Gestalt. Der Körper besteht aus zwei Haupttheilen: aus einem Kopfbruststücke und einem großen, rundlichen Hinterleib. Die Oberseite des Kopfbruststücks ist namentlich im vordern Theile gewölbt und trägt zwei Leisten, während die Unterseite abgeplattet und mit Runzeln bedeckt ist. An seinem vordern Rande zeigt sich eine stumpfe Hervorragung, auf der die dreigliedrigen Fühler des ersten Paares stehen (**Fig. 47** a[1]); außerhalb derselben,

etwas weiter nach hinten gerückt, befinden sich die Fühler des zweiten Paares ($a^2$). Sie sind kräftiger gebaut, mit breitem Basaltheile und kurzen, doppelten Endgliedern, von denen das äußere größer und kolbenartig erweitert ist, eine Fortsetzung des zweiten Gliedes bildet und an seinem Ende vier bis fünf kurze Zähnchen trägt, während das innere, kleinere mit einem größern, hakenartigen Fortsatz versehen ist. Zwischen dem ersten Fühlerpaar liegt ein kurzer Saugrüssel, an dessen Spitze sich die mit einem Borstenkranze versehene Mundöffnung befindet (oe). Der Rand wird von zwei starken, knorpelartigen Leisten umgeben, welche sich weiter nach unten zu bis zur Berührung nähern, dann wieder nach auswärts wenden (e). In der Mundhöhle liegen die Kiefer, welche sich nach vorn verjüngen und an ihrem vordern Ende mit Sägezähnen besetzt sind (md). Etwas weiter zurück liegen zwei tasterartige Maxillen, welche handförmig sind und drei borstenartige Fortsätze tragen (mx).

Fig. 46.

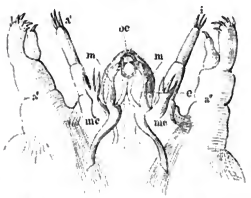



**Die Barschlaus,** Achtheres percarum, *Nordm.*
A. Männchen. B. Weibchen.

Das zweite Paar der Maxillarfüße sind Klammerfüße und stehen in einer Art Rahmen, welcher vom Basalgliede gebildet ist; das Mittelglied ist groß, lang und dick. An der Spitze des letzten Gliedes steht ein großer Haken, welcher auf das Mittelglied zurückgeschlagen wird ($pm^2$). Starke Muskelbündel führen nach der äußern und innern Seite. Das erste Maxillarfußpaar ($pm^1$) ist ganz an den Rand gerückt und sehr groß. Es bildet zwei ziemlich dicke, fast cylindrische und sich nach der Spitze zu verjüngende Arme,

welche bogenförmig gekrümmt, nach vorn gerichtet und sonderbarer Weise an ihrer Spitze verwachsen sind, so daß sie einen saugnapfähnlichen Apparat bilden. Man bemerkt in ihrem Innern zahlreiche Längsmuskeln und in der Mitte einen mit lockerm Zellgewebe gefüllten Kanal. Mit diesem Apparat, der in seinem vordern Theil knorpelartig wird, senkt sich das Thier tief in die Schleimhaut seines Wohnthieres, des Barsches, ein und bleibt Zeit seines Lebens an der einmal erwählten Stelle haften. Mit dem hohlen Saugnapfe kann es sich so fest anfangen, daß wir es nur mit Mühe loslösen können und, wenn wir nicht vorsichtig verfahren, die Arme mit dem Saugnapfe abreißen.

Fig. 47.




Kopftheil der weiblichen Barschlaus.

An dem großen, runden Hinterleibe unterscheiden wir fünf Segmente, von denen die beiden letzten undeutlich sind. Das Endsegment ist klein, fast dreieckig zugespitzt und mit zwei kleinen, knorpligen, gelbgefärbten Höckern, den Furcalhöckern, versehen, während sich an seiner Bauchfläche eine Hervorragung befindet, die sich über das Hinterleibsende verlängern kann.

Wenden wir uns zur Betrachtung der innern Organe, so fällt uns zuerst der Darmkanal in die Augen, welcher ohne Windungen und ohne Anhänge den Körper in gerader Richtung durchzieht. Im Anhange des Hinterleibes verengt er sich und bildet einen Magen. Der ganzen Länge nach ist er mit Drüsen und Querrunzeln bedeckt. Eigenthümlich sind seine Bewegungen; er erweitert sich und dehnt sich aus, so daß der körnige Inhalt auf- und niedersteigt, indem die Wellen bald von vorn nach hinten, bald von hinten nach vorn laufen, und er bewegt sich außerdem noch abwechselnd nach der linken und rechten Seite. Diese Bewegungen lassen natürlich auf Muskeln schließen, und wir finden auch im vordern und namentlich im hintern Theile des Hinterleibes Bündel von Quermuskelfasern. Diese Bewegungen des Darmkanals stehen im Zusammenhange mit der Circulation des Blutes. Es ist zwar auch ein Herz vorhanden, aber dieses scheint vorzugsweise nur im vordern Leibesabschnitt das Blut in Bewegung zu setzen. Es liegt sehr versteckt im vordern Theile des Kopfbruststücks und scheint eine sackartige Gestalt mit vorderer und hinterer Oeffnung zu haben, jedoch ohne jede Spur von Gefäßen. Das Blut, eine wasserhelle Flüssigkeit mit Blutkügelchen, befindet sich frei in der Leibeshöhle; durch die hintere Oeffnung wird es vom Herzen aufgesogen und durch rhythmische Bewegungen nach vorn getrieben,

wo es durch die vordere Oeffnung entleert wird und dann die Bauchfläche entlang fließt. Um wieder auf die Rückenfläche und zum Herzen zu gelangen, muß es nun den Bewegungen des Darms folgen.

Ein Nervensystem ist beim ausgebildeten Thiere noch nicht genau beobachtet, wohl aber bei der letzten ihm sehr nahe stehenden Larvenform. Dort finden wir eine birnförmige Nervenmasse, welche den Schlund umgiebt und in ihrem untern Theile am größten ist. Von ihr gehen paarige Nerven nach den verschiedensten Theilen ab. Am stärksten sind zwei Stämme, welche sich am Bauche herziehen und verschiedene Seitenäste abgeben, aber nicht zu Ganglienknoten anschwellen.

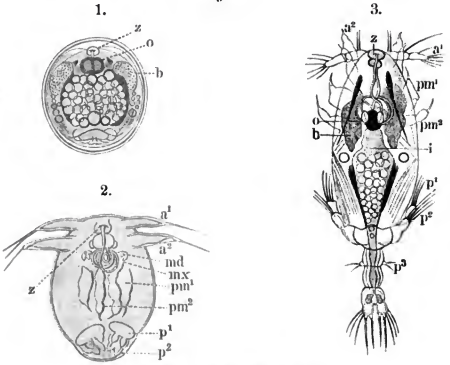
Zu beiden Seiten des Darmkanals bemerken wir noch große, traubig verzweigte Körper, in deren Innern eine Menge kleiner, runder Körper liegen. Es ist der Eibehälter mit den Eiern; denn unser Thier ist ein Weibchen. An der äußern Seite desselben liegt ein beiderseits mit einem hellen, fettartigglänzenden Secrete gefüllter Schlauch, die Kittdrüse. Sind die Eier ausgebildet, so treten sie aus der an jeder Seite des Hinterleibes liegenden Oeffnung aus. Dann tritt auch die Kittdrüse in Function und hüllt sie mit ihrem zäh flüssigen Secrete ein, welches, durch die nachfolgenden Eier nach außen gezogen, diese wie ein Sack einschließt, der zu beiden Seiten des Leibes an einem röhrenartigen, kurzen Stiel herunterhängt. Außerdem wird auch jedes einzelne Ei von diesem Secrete umhüllt. Diese Eiersäcke bleiben am Weibchen hängen, bis die jungen Thiere sich entwickeln.

Wir haben verschiedene Thiere von den Kiemen des Barsches losgelöst, um sie näher zu untersuchen. An einem derselben bemerken wir auf dem Eiersack ein kleines Thierchen, welches wir für einen Parasiten halten würden, wenn wir nicht wüßten, daß es das Männchen der Fischlaus ist. Das Thierchen ist $0{,}8^{mm.}$ lang, so daß sich seine Länge zu der des Weibchens verhält wie 1 : 5. Bei verwandten Thieren ist dieses Mißverhältniß noch stärker; bei Chondracanthus gibbosus, *Kr.*, z. B. 1 : 18, während das Körpervolumen sich verhält wie 1 : 12500. Man hat daher dem Männchen der hierher gehörenden Thiere den Namen Pygmäen-Männchen gegeben, der wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Die Gestalt des Männchens ist der des Weibchens ziemlich ähnlich; nur ist das Kopfbruststück länger und mehr zugespitzt, der Hinterleib verhältnißmäßig kürzer und dünner, namentlich in seinem obern Theile stärker eingeschnürt; das erste Fußpaar der Maxillarfüße ist nicht verwachsen, sondern kurz und dick, eingliedrig und mit einem starken, nach innen gezähnten Haken versehen, während die Maxillarfüße des zweiten Paares sehr stark entwickelt sind. Diese bestehen aus zwei Gliedern, von denen das erste besonders dick

und cylindrisch erscheint, während das zweite kleiner ist, sich gegen das Ende verknorpelt und an der Spitze zwei kleine, gebogene Haken trägt, welche wie die Scheeren des Flußkrebses gegen einander beweglich sind. Die übrigen Anhänge stimmen mit denen des Weibchens in der allgemeinen Gestalt überein.

Fig. 48.




**Entwickelung der Barschlaus.**

1. Der noch von den Eihüllen umschlossene Embryo. 2. Die ausgeschlüpfte Larve. 3. Die Larve nach Abstreifung der Chitinhülle. — $a^1$ und $a^2$ die beiden Fußpaare; md Oberkiefer; mx Unterkiefer; $pm^1$ und $pm^2$ die beiden Kiemenfußpaare; $p^1$—$p^3$ Schwimmfüße; z Stirnzapfen; o Larvenauge; i Darmkanal; b Drüsenkörper.

Kehren wir zum Weibchen zurück und beobachten die Entwickelung der Eier im Eiersack. Der Embryo bildet sich durch Anlage eines Primitivstreifens, welcher den Dotter umfaßt. Ein Theil des Dotters, aus größeren und kleineren Fettkugeln bestehend, bleibt während der Entwickelung im Innern des Embryos zurück. Schon äußerlich können wir jetzt bemerken, daß sich die Eier entwickeln; denn es erhält der Eiersack ein scheckiges, getüpfeltes Ansehen, was daher rührt, daß jederseits auf der Bauchfläche jedes Embryos zwei große und auf der Mittellinie der Rückenfläche ein unpaarer Pigmentfleck von brauner Farbe, welcher sich später zum Auge ausbildet, entsteht. Auf der Rückenfläche neben dem vordern Theile des Dotterballens erscheinen jetzt zwei beinartige, fein granulirte Körper. Am vordern Ende des Leibes bildet sich ein Stirnzapfen, aus dessen Mitte sich ein feiner, stark glänzender Strang entwickelt, der später einen hohlen, spiralig aufgerollten Kanal darstellt und als Haftapparat dient.

Zur Zeit, wenn der Embryo das Ei verlassen will, ist der Eiersack brüchig geworden und platzt, so daß die Eier mit dem Wasser in Berührung kommen. Nachdem das Wasser die einzelnen Eihüllen erweicht hat, gelingt es den Anstrengungen der Embryonen, sie zu zerreißen, und mit Hülfe ihrer Borstenfüße schwimmen sie frei im Wasser umher.

Diese erste Larvenform hat einen plumpen Körper und zwei Paare von Gliedmaßen, die späteren Fühler. Sie zeigt die sogenannte Nauplinsform. Schon nach wenigen Minuten häutet sie sich. Die Haut zerreißt in der Mittellinie des vordern Theils, und das Thier kriecht aus der entstandenen Oeffnung heraus. Die Larve erscheint jetzt in der sogenannten Cyclopsform mit langgestrecktem, über 1$^{mm.}$ langem Körper und schmutzig weißer, etwas gelblicher Farbe. Der Körper besteht jetzt schon aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere der größte ist. Er ist länglich oval, oben gewölbt, unten abgeplattet. Am Stirnrande stehen die kurzen, cylindrischen Fühler, welche aus drei mit kurzen Tastfäden versehenen Gliedern bestehen. Das zweite Fühlerpaar dient dem Thiere als Klammerfüße und ist demgemäß an seinem längern Endgliede mit einer gekrümmten Klaue versehen, während das zweite Endglied mit einigen Papillen bedeckt ist. Zwischen diesen Fühlern liegen die Mundtheile, welche in einem kegelförmigen Schnabel bestehen. Derselbe setzt sich aus einer platten Oberlippe und einer rinnenartigen Unterlippe zusammen. Die später stiletartigen Oberkiefer liegen als kleine, zapfenartige Fortsätze außerhalb an der Basis des Schnabels. Darauf folgt das zweite Kieferpaar, welches sich ebenfalls als kleine, an der Spitze mit Borsten besetzte Fortsätze darstellt. Die beiden Maxillarfußpaare sind ausgebildeter und an ihrer Spitze mit je einem Haken versehen. An den letzten Ring des vordern und an den ersten des zweiten Körperabschnitts setzen sich die Schwimmfüße an, welche an einem breiten Basalgliede zwei mit Borsten besetzte ungegliederte Platten tragen. Am folgenden Ringe des Hinterleibes befindet sich noch eine rudimentäre Schwimmflosse. Der Hinterleib ist schwanzartig und besteht aus vier scharf abgesetzten Gliedern, deren letztes die verhältnißmäßig großen Furcalanhänge trägt. Der Darmkanal ist deutlich sichtbar und zeichnet sich durch einen großen, mit dem Ueberreste der Dotterkügelchen gefüllten Magen aus. Oberhalb des noch unter der Haut liegenden spiralig gerollten Hastorgans, fast in der Mitte des Kopfbruststücks, liegt das große, mit glänzenden, zarten Sehkolben ausgestattete Auge. Die beinartigen Gebilde zu beiden Seiten des Körpers sind lippenförmig geworden. Das Muskelsystem ist stark entwickelt. Das Thierchen bewegt sich rasch durch das Wasser, indem es sich mit den Schwimmfüßen stoßweise vorwärtsschnellt, wobei die Klammerfüße beständig in Bewegung

sind. Doch nicht lange erfreut es sich dieser Beweglichkeit. Schon nach wenigen Stunden wird seine Bewegung matter und am zweiten Tage kann es sich kaum noch von der Stelle bewegen.

Ueber das fernere Verhalten der Larve weiß man nichts Sicheres. Wahrscheinlich wird sie schon jetzt ihren späteren Wohnsitz in der Mundhöhle des Barsches aufsuchen, das zierliche Haftorgan entfalten und sich mit seiner Hülfe festhalten. Aus einem spätern der bekannten Larvenstadien geht hervor, daß das Auge, welches nur dem freischwimmenden Thiere von Nutzen sein kann, jetzt, nachdem die Larve sich festgesetzt hat, zurückgebildet wird und verloren geht, und daß das Haftorgan abfällt, statt seiner sich aber an den verschmolzenen Maxillarfüßen ein neuer, glänzender Faden bildet, mit dessen Ende sie sich festhält, bis sich der Saugnapf gebildet hat und auch diesen überflüssig macht.

Interessant ist es, daß dieser Parasit des Barsches wiederum von anderen Parasiten geplagt wird. Nordmann hat eine kleine, ziegelrothe Milbe in großer Menge auf der Oberfläche gefunden und im Innern einen kleinen Fadenwurm. Außerdem siedeln sich verschiedene Infusorien auf seinem Körper an. Es ist die alte Geschichte:

„Ein großer Floh hat kleine Flöh', die kleinen beißen kleinre,
Die haben wieder and're Flöh' und so giebt's endlos kleinre."

An den Kiemen des Aals bemerken wir einen verwandten parasitischen Krebs, die Karpfenlaus, Ergasilus gibbus, *Nordm.* (**Fig. 49**). Der bauchige Körper dieses Thieres ist birnförmig und von einer weichen, ziemlich durchsichtigen Schale bedeckt. Die Größe des Weibchens beträgt $2^{mm}$. Das große, gewölbte Kopfbrustschild ist vorn abgerundet und auf seiner Rückenfläche undeutlich segmentirt. Beim erwachsenen Weibchen verschmilzt es mit dem ersten Leibesring. Der Leib besteht aus drei Ringen, welche je ein Fußpaar tragen. Der Hinterleib ist sehr schmächtig und aus drei ungleich langen Gliedern zusammengesetzt, deren letztes gespalten ist und an jeder Spitze zwei Borsten trägt, von denen die äußeren halb so lang als die inneren sind.

In einem Ausschnitt der äußern Schalenbedeckung entspringen die Fühler, welche nur in einem Paare vorhanden sind. Sie bestehen aus sechs durchsichtigen, cylindrischen, nach der Spitze zu sich verjüngenden Gliedern, welche Borsten tragen. Unter den Fühlern befinden sich das erste Fußpaar. Dasselbe ist viergliedrig und besitzt ein blasenförmig erweitertes Basalglied, während das Endglied einen mäßig gekrümmten Haken trägt, mit dem das Thier sich festklammert. Alsdann folgen vier Paare gespaltene Schwimmfüße, von denen die vorderen länger als die hinteren sind und die an ihren Gliedern Borsten tragen.

Der Mund liegt auf einer Hervorragung der gewölbten Bauchseite und führt in eine enge Speiseröhre, welche sich zu dem Magen erweitert, der in gerader Richtung den Körper durchzieht und sich in den an der Basis des vorletzten Hinterleibsabschnittes mündenden Darm verengt.

Die Fortpflanzung findet im Frühjahr statt. Bei der Eierablage werden auf ganz gleiche Weise, wie bei der Barschlaus, zwei Eiersäcke gebildet, welche die Eier umschließen und, am Leibe des Mutterthieres befestigt, von diesem mit umhergeschleppt werden. Diese Eiersäcke haben eine cylindrische Form und sind unverhältnißmäßig lang, indem sie oft ein- bis dreimal so lang sind, wie das ganze Thier. Die Farbe der Eiersäcke ist anfangs weiß, wird aber bei fortschreitender Entwickelung grünlich, indem die Eier einen bläulichen Anflug erhalten und der Eiersack gelblich wird.

Ist der Embryo reif, so zerreißt er die Hülle des Eiersacks und kommt zum Vorschein. Der dünnbeschalte Körper hat eine eiförmige Gestalt, hinten ist er abgestutzt und trägt eine kleine Hervorragung, auf der zwei kurze Borsten stehen. Vorn bemerken wir das runde, blaue Auge. Das erste Paar der Bewegungsorgane, welches später die Fühler bildet, ist einfach, cylindrisch, zerfällt in drei undeutliche Glieder und trägt an der Spitze zwei ungleich lange Borsten. Das zweite Paar ist länger und dicker und in zwei Aeste gespalten, von denen der längere fünf, der kürzere drei Borsten trägt. Das dritte Fußpaar ist dem ersten gleichgebildet und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß sein Endglied drei Borsten trägt.

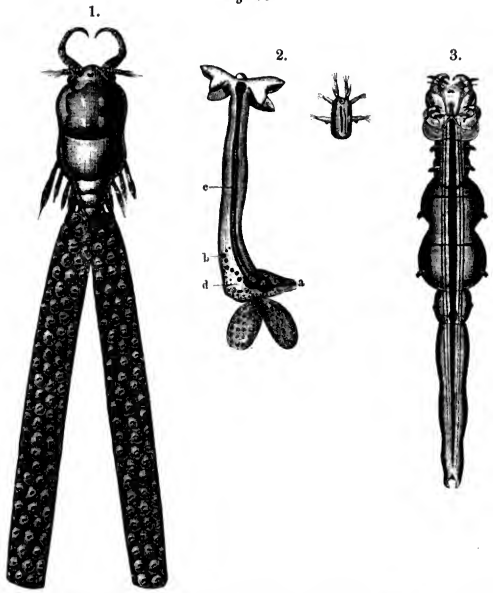
Häufiger als die eben beschriebene Karpfenlaus finden wir in unserm Aquarium noch eine andere Art, Ergasilus Sieboldii, *Nordm.*, welche oft in Menge auf den Kiemen des Karpfens, Hechtes und Brachsen vorkommt und schon durch die geringere Wölbung des Brust- und Bauchschildes von ihm zu unterscheiden ist.

Setzen wir unsere Jagd auf Schmarotzerkrebse in unserm Aquarium fort, so finden wir an der Karausche oder am Hechte vielleicht ein höchst sonderbar gestaltetes Thier, welches mit seinem Vorderende tief im Fleisch steckt und dessen Anwesenheit durch die dadurch veranlaßte krankhafte Veränderung leicht auffällt. Es ist die Lernaeocera cyprinacea, *Nordm.* Das Weibchen, welches wir vor uns haben, ist 10$^{mm.}$ groß. Das vordere Körperende ist wie ein Anker gestaltet und besteht aus einem fast rechtwinkligen Kreuze, welches von vier dicken Armen gebildet wird und in dessen Centrum sich eine halbkugelförmige Erhöhung befindet. Zwei neben einander liegende Arme sind dünner als die beiden anderen und tragen am Ende einen nach unten gekehrten Fortsatz. Die beiden anderen sind dicker und haben zwischen sich den Saugrüssel, der als kleiner, weißlicher Wulst erscheint, mit rudimentären

Mandibeln, von den Kieferfüßen, deren untere kräftig entwickelt sind, bedeckt. Der Leib hat eine cylindrische Form, ist an seinem Ende verdickt und seitwärts umgebogen. Er ist völlig nackt ohne jede Spur von Anhängen.

Der Darmkanal, welcher den Körper in gerader Richtung durchzieht, zeigt in seinem Anhange, unmittelbar hinter dem Munde, sowie in dem verdickten

Fig. 49.




1. Ergasilus gibbus, *Nordm.* 2. Lernaeocera cyprinacea, *Nordm.* 3. Lamproglena pulchella, *Nordm.*

Körperende eine blasenförmige Anschwellung. Bei dem erwachsenen Weibchen finden sich am untern Körperende zwei verhältnißmäßig kleine Eiersäcke, durch deren durchsichtige Hülle die grünen Embryonen durchschimmern. Die aus den Eiern schlüpfenden Jungen haben eine von den alten durchaus abweichende Gestalt. Ihr Körper ist länglich rund mit ziemlich geraden Seiten und am

Hinterende mit zwei Borsten besetzt. Die Farbe ist grünlich mit dunkeln Längsstreifen. Vorn am Kopfe liegt ein lebhaft roth gefärbtes Auge, welches ähnlich wie das Auge der Daphniden eine zuckende Bewegung zeigt. Außerdem besitzt das Thier drei Paare von Extremitäten, von denen das erste, einfache und überall gleich dicke die Fühler darstellt, während die beiden anderen in zwei Aeste gespaltene und mit dickerer Basis versehene die Füße bilden, mit deren Hülfe das Thier munter im Wasser umherschwimmt. Nachdem das Thierchen einige Zeit dies freie Leben genossen hat, sucht es sich ein Wohnthier, setzt sich fest und verliert das Auge und die Bewegungsorgane, die jetzt überflüssig geworden sind.

Bei einem Karpfen bemerken wir bei aufmerksamer Betrachtung ein Kiemenblatt weißlich, krankhaft und angeschwollen; ein sicheres Kennzeichen, daß sich hier ein parasitisches Krebsthier befindet. Wir sehen genauer zu und finden mit leichter Mühe das Thierchen, welches sich mit seinem, mit starkem Haken bewaffneten ersten Fußpaare angeklammert hat. Es ist Lamproglena pulchella, *Nordm.* Der langgestreckte, nach hinten verschmälerte Körper ist vielgliedrig. Der vordere Körperabschnitt hat eine viereckige Gestalt und trägt an seiner Unterseite zwei Paare von Fühlern, von denen das vordere Paar dicker und größer, und mit mehreren quirlständigen Borstenringen besetzt ist. Ferner bemerken wir an der Unterseite des ersten Körperabschnitts zwei Paare von Klammerorganen, von denen das erste Paar weit nach vorn gerückt ist und aus zwei zugespitzten, zweigliedrigen Klauen besteht, welche nach vorn gestreckt den Kopfrand überragen. Weiter nach hinten gerückt steht das zweite Paar der Klammerorgane. Jedes derselben besteht ebenfalls aus zwei Gliedern, die jedoch kleiner sind, an ihrer Spitze drei nach innen gerichtete Haken tragen und dem Thiere als Kiefer dienen. Schmale, knorpelige, hervorragende Leisten umfassen die vier Haftorgane ringförmig und bilden, indem sie sich in der Mitte vereinigen, ein Kreuz. Etwas oberhalb dieser Vereinigung liegt die Mundöffnung mit einer zweiwulstigen Oberlippe. Auf der Rückenseite des ersten Körperabschnitts befindet sich das schön rosenroth gefärbte Auge. Der zweite Körpertheil beginnt mit einem aus zwei undeutlichen Gliedern bestehenden halsartigen Theil, an den sich ein geigenförmiger Theil anschließt. An diesem zweiten Körperabschnitt befinden sich vier Paare von sehr kleinen, stummelartigen Füßen von keulenförmiger Gestalt und mit aufgeblasenem Basalgliede, auf dem zwei äußerst kleine Fortsätze aufsitzen.

Auf den mittlern Körperabschnitt folgt ein kleiner, rundlicher Theil, welcher an den Seiten je eine kleine Hervorragung zeigt, und auf seiner untern Fläche in der Mittellinie zwei sohlenförmige, gelbbraune, kurzgestielte

Saugnäpfe von knorpliger, beinahe hornartiger Masse besitzt. Ein langer schwanzartiger Anhang bildet den letzten Körperabschnitt.

Der Verdauungskanal ist ein langgestreckter Schlauch, der den Körper gerade durchzieht und zwischen den am Hinterende des Körpers liegenden zangenförmigen Hervorragungen mündet. Seine Bewegungen werden durch Muskeln hervorgebracht, von denen die unter den ersten verkümmerten Füßen liegenden sich durch besondere Größe auszeichnen. Außerdem laufen noch einige zarte Muskelbündel die verdauende Höhle entlang, während sich im geigenförmigen Mittelkörper noch zwei starke quere Muskeln finden.

Die stark entwickelten Eierschläuche liegen in dem letzten Theile des Mittelkörpers und münden auf dem Zwischengliede zwischen diesem und dem Schwanzanhang unmittelbar neben den Saugnäpfen. Die Mündungen sind dreieckig und von je einer runden, warzenähnlichen Hervorragung umgeben, welche den Eiersäcken zum Stützpunkt dient.

## Die Hüpferlinge.

Wenn wir wiederum das Mikroskop zu Hülfe nehmen, so entdecken wir in unserm Aquarium noch eine Menge kleiner Krebsarten, welche den vorher betrachteten parasitischen Krebsen sehr nahe stehen. Es sind die frei schwimmenden Copepoden, die sich durch kauende Mundtheile und ihr freies Leben von ihnen unterscheiden. Professor Claus, der sich vielfach mit der Erforschung dieser interessanten Thierchen beschäftigt hat, schildert ihr Leben folgendermaßen:

„Die freischwimmenden Copepoden beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süßen Gewässer, als die Seen und das offene Meer, in deren unendlich reicher, unerschöpflicher Fauna diesen Thieren eine wesentliche Bedeutung für den Haushalt des Lebens zufällt. Hier treten sie nicht nur in weit mannichfaltigeren Formen und unter äußerst wechselnden Bedingungen des Baues auf, sondern zugleich massenhaft in ungeheuren Schaaren, von denen Fische und selbst die größten Wasserthiere ihren Unterhalt nehmen können. Schon in Landseen, in Gebirgsseen Bayerns und im Bodensee sollen nach Leydig die Cyclopiden neben den Daphniden die fast ausschließliche Nahrung der geschätzten Fische, der Saiblinge und Renken ausmachen. Rousset de Vouzene berichtet von Cetochilus australis, daß sich diese Formen in der Südsee zu förmlichen Bänken anhäufen, durch welche

das Wasser auf meilenweite Strecken röthlich gefärbt ist. Da diese Angaben von Goodsir bestätigt werden, so können wir uns kaum darüber wundern, wenn die kleinsten Krustr den größten Geschöpfen, die wir kennen, den Walen, die Nahrung liefern. Wie Goodsir mittheilt, bezeichnen die Fischer vom Frith of Forth als „Maidre" Massen von ungeheurer Ausdehnung, welche neben Cirripedien, Quallen, Amphipoden vorzugsweise aus Entomostraceen bestehen. Bei solchen Thatsachen bedarf es keiner Worte weiter, um die Bedeutung dieser kleinen Krebse für die Belebung und Erhaltung der Schöpfung darzulegen.

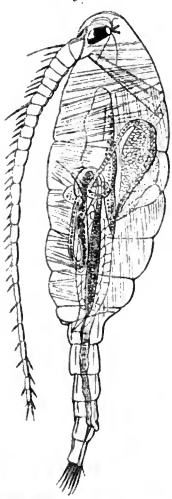
„Die Copepoden ernähren sich von thierischen Stoffen, entweder von Theilen abgestorbener größerer Thiere oder von kleineren Geschöpfen, welche sie sich zur Beute machen. Selbst ihre eigenen Larven und Nachkommen verschonen sie nicht, wovon man täglich am Darminhalt der Cyclopiden sich überzeugen kann. Die Art der Ortsbewegung und der Aufenthalt variirt nach den einzelnen Familien und nach der Ernährungsweise. Die langgestreckten, schlanken Calaniden und Pontelliden sind die besten Schwimmer und fast alle Meerbewohner; bald durchsetzen dieselben pfeilschnell in behenden, durch gleichzeitigen Rückschlag der Ruderäste ausgeführten Sprüngen das Wasser, bald ruhen sie frei von den Bewegungen aus, zwar an einem Punkte fixirt, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Körpers im Wasser getragen, und lassen ihre gefiederten Oberkieferplatten zur Herbeistrudelung kleinerer Geschöpfe in raschen Schwingungen spielen. Anders die Cyclopiden. Auch diese bewegen sich zwar in lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung durch ihre Kiefertheile, sondern legen sich mit den Borsten ihrer kleinen Antennen an Wasserpflanzen an. Mehr als diese noch sind die Harpactiden und Pelliden auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tangen angewiesen; daher findet man die Süßwasserformen dieser Familien am häufigsten in seichten, pflanzenreichen Pfützen und Gräben, die Formen des Meeres weniger auf hoher See, als nahe am Ufer zwischen Seegewächsen aller Art, auch an Brettern und faulendem Holze, und endlich zwischen Sertularien und Tubularien. Die Coricaiden leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer im freien Meere; allein die Gedrungenheit und Form der Mundtheile, die Klammerantennen und ihr gelegentlicher Aufenthalt in Salpen verdächtigen sie als temporaire Parasiten."

Von den zahlreichen Arten der freischwimmenden Copepoden wollen wir uns den Biber-Hüpferling, Cyclopsine castor, *Jur.*, der sich gegenwärtig in unserm Aquarium in größerer Zahl findet, näher ansehen.

Der Körper ist seitlich zusammengedrückt und besteht aus drei deutlich geschiedenen Körperregionen: Kopfbrust, Leib und Hinterleib. Die unge-

ringelte Kopfbrust trägt die Antennen und Mundtheile und bildet den ersten langgestreckten Abschnitt. Alsdann folgt der Leib, welcher in fünf Segmente zerfällt und ebensoviele zu Ruderfüßen umgebildete Anhänge trägt. Die Kopfbrust steht mit dem Leibe auf eigenthümliche Weise im Zusammenhang, indem der Unterrand des Kopfes mit den vier vorderen Leibsegmenten zwei starke Zapfen bildet. Der Hinterleib besteht aus sechs Segmenten, welche in einen gabelförmigen Fortsatz auslaufen und von denen beim Weibchen die beiden ersten zu einem größern Abschnitt verwachsen, welcher die Geschlechtsöffnung enthält. Die gabelförmige Hinterleibsspitze trägt an ihrem Ende fünf gefiederte Anhänge. Das Männchen zeigt eine bläuliche, das Weibchen eine röthliche Farbe. Die Größe beträgt 2 mm.

Fig. 50.



**Der Biber-Hüpferling,** Cyclopsine castor, *Jur.*

Innere Organisation.

Sehen wir uns die Organisation des Thierchens jetzt etwas genauer an. An der Spitze des Kopfes befindet sich eine kleine Anschwellung, welche zu beiden Seiten von einem etwas gekrümmten, hakenförmigen Fortsatze, dem sogenannten Stirnzapfen, umgeben wird, welche zum Schutz des darunterliegenden unpaaren Auges dient. Das Auge ist scheinbar einfach, besteht jedoch aus zwei verschmolzenen, einfachen Augen, welche nicht Netzaugen sind, sondern aus einer Weiterentwickelung des Larvenauges, wie wir dasselbe neben den zusammengesetzten Augen bei den Daphniden kennen gelernt haben, entstanden sind. Sie bestehen aus zwei braunröthlichen Pigmentbechern mit lichtbrechendem Körper. Wir beobachten an dem Auge zweierlei Bewegungen: erstens ein beständiges Zittern, wahrscheinlich durch das das Auge umgebende Blut veranlaßt, und zweitens eine krampfhafte Seitenbewegung, wenn das Auge gereizt wird, hervorgebracht durch die Contraction zweier Muskeln. Zu beiden Seiten der Stirnzapfen sind die Fühler eingelenkt. Dieselben bestehen aus 25 cylindrischen Ringen, die von der Basis bis zu ihrem Ende an Dicke abnehmen, dagegen bis zur Mitte an Länge zunehmen, alsdann sich gleich bleiben und mit einem rudimentären Endgliede schließen. Sämmtliche Ringe sind mit ungleichen Borsten bedeckt. Der rechte Fühler des Männchens ist durch Verschmelzung und Verdickung der sechs mittleren Glieder zu einem

kräftigen Greiforgan umgebildet. Das zweite Fühlerpaar nimmt seinen Ursprung unmittelbar unter dem ersten und besteht aus zwei Aesten, welche namentlich an ihrem Ende mit starken Borsten versehen sind.

Mit dem Basaltheile der ersten Fühler steht die Oberlippe in Verbindung, welche von einer einfachen Chitinplatte gebildet wird, welche die Mundöffnung von oben deckt. Unmittelbar darunter ist das erste Kieferpaar eingelenkt, welches aus einem starken, mit kräftigen Zähnen versehenen Basaltheile und zweiästigen Freßspitzen besteht, welche einen beständigen Strudel im Wasser erregen, um die darin befindlichen Körperchen der Mundöffnung zuzuführen. In noch höherem Grade ist das zweite Kieferpaar hierzu befähigt, indem alle Theile flächenartig ausgebildet und mit starken Borstenhaaren besetzt sind. Demselben Zwecke dient ferner das erste Maxillarfußpaar, wie wir schon aus der ebenfalls flächenartigen Erweiterung und dem mächtig entwickelten Borstenbesatz schließen können. Das zweite Maxillarfußpaar dient dagegen dem Thierchen, sich an dünne Stengel und Blattstiele festzuklammern. Es besteht aus zwei langgestreckten Basalgliedern, die mit Borsten besetzt sind, und aus einem fünftheiligen, ebenfalls mit Borsten versehenen Endgliede, welches auf das zweite Basalglied zurückgeschlagen werden kann.

Am Leibe befinden sich vier Fußpaare, welche zur Fortbewegung dienen, indem sie, gleichzeitig von vorn nach hinten das Wasser schlagend, das Thier vorwärts treiben. Auch das erste Hinterleibssegment trägt ein Paar stark entwickelte Anhänge, welche den Füßen im Allgemeinen ähnlich gebaut sind, sich jedoch in einer Art umgewandelt haben, daß sie zur Ausübung der Geschlechtsthätigkeit fähig sind. Beim Männchen sind sie zu einem Greifapparat geworden, welcher bei der Begattung die Samenbündel erfaßt und auf das Weibchen überträgt.

Das Blutgefäßsystem besteht aus einem schlauchförmigen Herzen, welches vorn und hinten geöffnet ist und beständig rasche Pulsationen ausführt. Das Blut tritt in die hintere Oeffnung ein und aus der vordern wieder aus. „Der Hauptstrom", sagt Zenker, „geht vorwärts in den Kopf zwischen Auge und Gehirn hindurch, biegt sich nun auf die Bauchseite und verläuft zwischen den Kiefern und Füßen in der Mittellinie hindurch in einen Sinus abdominalis, dem der größeren Crustaceen entsprechend. Seitliche Ströme zweigen sich im Cephalothorax von ihm ab, wo es der Raum zuläßt, und vereinigen sich bald wieder mit ihm. Der andere arterielle Strom wird durch die vor dem Herzen liegenden Theile des Geschlechts- und Verdauungsapparats alsbald nach hinten herumgelenkt und tritt, den Darm umspülend, am hintern Ende des Leibes in den Strom des Sinus abdominalis; dieser geht, wenn auch einzelne Zweige schon früher zwischen den Muskelmassen

unter der Haut emporbringen, doch zum größten Theile erst am Ende des Abdomens wieder auf die Rückenseite über in den starken Blutstrom, in welchem das Blut zum Herzen zurückkehrt und von neuem in den Kreislauf zurückgeführt wird." Besondere Athmungsorgane fehlen, da die Zartheit der äußern Körperbedeckung die directe Wechselwirkung zwischen dem Blute und dem umgebenden Wasser gestattet.

Der Verdauungskanal beginnt mit einer nicht sehr weiten, von Chitinstäben gestützten queren Mundöffnung, welche in eine aufwärts steigende Speiseröhre führt, der sich der langgestreckte, weite Magen anschließt. Am Darm befinden sich zwei Arten von Zellen, von denen die einen mit gelblichen Fetttropfen gefüllt sind und die Leber darstellen; während die andern eigenthümliche Concremente in ihrem Innern zeigen, die, wie Claus sagt, in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften durchaus mit Harnconcrementen übereinstimmen und also die Harnorgane repräsentiren. Auf den Magen folgt der Darm, durch eine Art Klappe von ihm getrennt und auf der Rückenfläche des letzten Hinterleibssegments ausmündend. Das Nervensystem besteht nach Zenker aus einem großen, breiten Gehirnknoten und fünf den Fußpaaren entsprechenden Bauchganglien, welche durch dicht anliegende Ganglien mit einander verbunden sind.

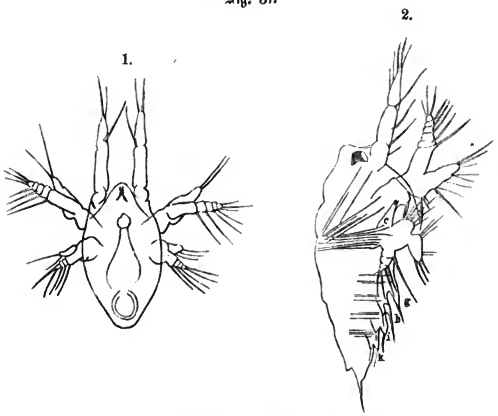
Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einer Keimdrüse, welche die Eikeime bildet, den Eierschläuchen, in welchen die Bildung des Dotters und die weitere Entwickelung des Eies stattfindet, und der Kittdrüse, welche ein Secret zur Bildung des Eiersacks ausscheidet. Sobald die Eier zur Ablage reif sind, entleert die Kittdrüse ihr Secret, und dieses wird durch die nachfolgenden Eier als helle, zähe Flüssigkeit nach außen gedrängt. Die nachstürzenden Eier treiben dieselbe auseinander und diese erhärtet durch das umgebende Wasser als dünnes Häutchen, welches die Eier umhüllt und von dem Mutterthiere bis zu ihrem Auskriechen mit sich herumgetragen wird. Während die übrigen Cyclopiden an jeder Seite einen Eiersack tragen, finden wir hier also wegen der genäherten Lage der Ausführungsöffnungen nur einen einzigen.

Die Eier besitzen eine ovale Form, und der von einer zarten Membran umhüllte Dotter ist dunkel gefärbt. Die erste Veränderung, die wir in ihnen bemerken, besteht in einer Verdichtung des Dotters und einer Theilung des Kerns, welcher sich eine Dotterfurchung anschließt. Alsdann bildet sich eine äußere Schicht heller Zellen, welche die Keimhaut darstellt. Durch zwei Querfurchen zerfällt dieselbe in drei Abschnitte, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar entwickelt. Im Innern bildet sich der Darm, am vordern Ende entsteht eine Auftreibung mit Mundtrichter und Mundöffnung und oberhalb derselben zwei

Pigmentflecke, welche bald mit einander verschmelzen und die erste Anlage des Auges sind.

In diesem Stadium sprengt die Larve die Eihaut, erscheint in eiförmiger Gestalt und bewegt sich nach einiger Zeit der Ruhe mit lebhaften Sprüngen lustig im Wasser umher. Der vordere Theil des Körpers springt vor und bildet eine Kappe, an deren Unterseite die Mundöffnung in einer trichterförmigen Höhlung liegt. Im Umkreise der Kopfkappe stehen drei Gliedmaßenpaare, von denen das erste einfach, die beiden letzten mit Doppelästen

Fig. 51.




**Entwickelung des Hüpferlings.**
1. Erste Larvenform. 2. Spätere Larvenform.

versehen sind. Alle sind mit Borsten besetzt und dienen gleichmäßig zum Fortbewegen und Ergreifen der Nahrung. Letzteres kann allerdings nur im geringen Grade der Fall sein, da die Füße der inneren Anhänge entbehren, welche bei anderen Cyclopslarven zur Nahrungsaufnahme vorzugsweise dienen.

Die weitere Entwickelung besteht zunächst in einer bedeutenden Streckung des Körpers, wobei die seitliche Compression zunimmt. Die Gliedmaßen entwickeln starke Anhänge und starke Borsten; sie bilden sich dadurch zu wirksameren Strudelorganen heran. Am Basalgliede des zweiten Gliedmaßenpaares bildet sich ein kräftiger Haken, der Mundhaken, welcher vorzugsweise zum Er-

greifen der Nahrung dient, während sich am Basalgliede des dritten Fußpaares geradezu ein kieferartiger Anhang befindet. Der Körper hat jetzt die Größe von $0{,}6^{mm.}$ erreicht. An der Bauchfläche haben sich vier neue Gliedmaßenpaare, die Ruderfüße, gebildet. Man nennt diese Jugendform die Nauplinsform.

Mit der folgenden Häutung finden bedeutende Veränderungen statt. Der Körper streckt sich noch mehr in die Länge und zerfällt in sechs Segmente. Das erste Gliedmaßenpaar hat sich zu den Ruderantennen umgebildet und zählt fünf Glieder. Das zweite Paar ist zurückgebildet und sieht schon jetzt den kleinen, viergliedrigen Antennen sehr ähnlich. Von den vier Ruderfußpaaren, deren Aeste noch ungegliedert sind, ist das erste dem vordern großen Körperabschnit eingelenkt, während die übrigen sich an den folgenden Segmenten befinden. In den späteren Häutungen findet eine Vermehrung der Segmente und eine starke Gliederung ihrer Anhänge statt, bis die Larve schließlich ihre neugebildete Form erlangt hat.

Sehr häufig finden wir im Aquarium die mit dem Namen „gemeiner Hüpferling, Cyclops quadricornis, *L.*“, bezeichneten Formen, womit allerdings mehrere, nach Claus' Untersuchungen zwölf, Species vereinigt werden. Die Farbe ist graugelb oder grünlich. Der nackte, schalenlose Körper besteht aus einem ovalen Kopfbruststück, an das sich vier, freie Ruderfüße tragende Ringel anschließen. Die Weibchen tragen die Eier in zwei großen Eiersäcken zu beiden Seiten des Leibes.

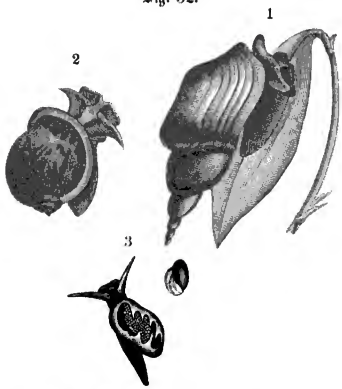
## Die Schlammschnecke und Tellerschnecke.

Ist es einerseits, wie wir früher gesehen haben, für das Süßwasseraquarium von der größten Wichtigkeit, wenn sich zahlreiche Pflanzen in demselben befinden, welche den Thieren den nöthigen Sauerstoff liefern, so liegt andererseits die Gefahr nahe, daß diese Pflanzen, namentlich die niederen, durch übermäßige Wucherung allen Raum für sich in Anspruch nehmen und das Thierleben ertödten. Um dieses zu verhindern, ist es nöthig, einige Thiere in das Aquarium zu bringen, welche der zu starken Wucherung der Pflanzen Grenzen setzen, und das sind die Schnecken, die sich in unseren Gewässern überall finden, indem sie mit ihrer stark bezahnten Zunge die Blätter abweiden. Das Hauptcontingent stellen die luftathmenden Wasserschnecken, Limnaeacea, die sämmtlich Wasserbewohner sind, aber trotzdem durch Lungen athmen und daher wie die Schwimmkäfer häufig an die Oberfläche des Wassers

kommen müssen, um den Luftvorrath in ihren Athemhöhlen zu erneuern. Jedoch können sie auch eine geraume Zeit außerhalb des Wassers hinbringen; nur völlige Trockenheit können sie nicht vertragen. Das Athemloch befindet sich rechts unter dem Mantelrand. Die Augen sitzen am Grunde der beiden Fühler.

Die größte Art ist die Limnaea stagnalis, *Müll.* (**Fig. 52**). Das Thier ist gelblichgrau bis dunkel olivengrün, mit gelben Punkten bedeckt. Die Sohle ist dunkel mit hellem Rande. Wie alle Gastropoden oder Bauchfüßler besitzt das Thier einen deutlich gesonderten Kopf, welcher die Sinnesorgane und

Fig. 52.




1. **Die große Schlammschnecke,** Limnaea stagnalis, *Müll.*
2. **Die Ohr-Schlammschnecke,** Limnaea auricularia, *Drap.*
3. **Die Blasenschnecke,** Physa fontinalis, *L.*, **und ihr Gehäuse.**

Freßwerkzeuge trägt. Die beiden contractionellen Fühler sind zusammengedrückt, dreieckig und tragen an der innern Seite ihrer Basis die Augen. An der Bauchseite des Vorderkörpers liegt der muskulöse, sohlige Fuß, welcher keilförmig, vorn abgestutzt und hinten spitz abgerundet erscheint. Der hintere Theil des Körpers hebt sich von der Fußsohle ab und windet sich spiralig in die Höhe. Er wird von dem dunkelfleckigen Mantel bedeckt, welcher gegen den Fuß hin eine Falte, den Mantelrand, und auf dem Rücken eine Tasche, die Mantel- oder Athemhöhle, bildet. Letztere enthält zahlreiche Gefäße und dient als Athemorgan. An der rechten Seite zeigt sie eine Oeffnung, das

Athemloch, welches der Luft den Zutritt gestattet und durch kräftige Schließmuskeln geschlossen werden kann.

Um den Mantel befindet sich das Gehäuse, welches er absondert. Dasselbe ist sehr dünn und leicht zerbrechlich. Seine Gestalt ist länglich eiförmig, bauchig und ohne Nabel. Die Farbe ist gelblich hornfarbig, aber fast immer mit einem festen Schmutzüberzuge bedeckt. Das Gewinde ist thurmförmig ausgezogen. Der letzte der 6—8 Umgänge ist stark bauchig aufgetrieben und größer, als alle übrigen zusammen und an seinem obern Theile mit einer stumpfen Kante versehen. Die Mündung ist eiförmig. An ihrer Spindelseite befindet sich ein breiter Umschlag der Spindel, der fest anliegt und nur eine ganz unbedeutende Nabelspalte zeigt. Die Höhe des Gehäuses beträgt 40—70$^{mm}$, seine Breite 22—28$^{mm}$. Uebrigens variirt die Gestalt sehr. Mit dem Wachsthum des Thieres wächst auch das Gehäuse, und dadurch entstehen Streifen, die Anwachsstreifen. Die Sehne eines starken Muskels, welcher seinen Ursprung in der Nähe des Mundes nimmt, befestigt die Schnecke an ihr Gehäuse und ist im Stande, sie völlig in dasselbe hineinzuziehen.

Der vorn an der Unterseite des Kopfes gelegene Mund führt in einen birnförmigen, muskulösen Schlundkopf, welcher die Freßwerkzeuge enthält. Diese bestehen aus einem Oberkiefer, einer einfachen, viereckigen Hornplatte ohne Zähne, und zwei halbmondförmigen Seitenkiefern, welche an der Seitenwand liegen und mit einander verbunden sind. In dem untern Theile des Schlundkopfes befindet sich die Zunge, ein langgestrecktes, muskulöses Chitingebilde, welches vorn und hinten angewachsen ist, aber beim Fressen sich so umschlägt, daß ihr scharfer Hinterrand in die Mundöffnung eintritt und sich am Oberkiefer reibt. Auf ihrer Oberfläche befindet sich eine verhältnißmäßig kurze Reibeplatte. Dieselbe besteht aus einer dünnen Membran, auf welcher eine Menge Zähne in äußerst regelmäßigen Längs- und Querreihen sitzen. Bei einer verwandten Art, Limnaea peregra, *Drap.*, finden wir 72—75 Querreihen und 120—125 Längsreihen. Die Querreihen bei unserer Art sind etwas nach vorn gebogen. Die Zähne sind im Verhältniß zur Länge ziemlich breit. Der Mittelzahn ist auffallend klein. Die Zähne des Mittelfeldes sind jederseits mit einem Seitenzahne versehen, während die Zähne des Seitenfeldes zackig sind. In den Schlundkopf münden außerdem zwei Speicheldrüsen. Die Speiseröhre ist dünn und langgestreckt und erweitert sich plötzlich in den kleinen, durch eine Quereinschnürung in zwei Theile getheilten Magen, welcher in den langen gewundenen Darm übergeht, der von zahlreichen in ihn mündenden Leberschläuchen umgeben ist und an der rechten Seite zunächst dem Athemloch nach außen mündet.

Das Nervensystem besteht aus drei Ganglienpaaren, welche als Gehirn-, Fuß- und Eingeweideganglien unterschieden werden und durch Nervenstränge mit einander verbunden sind. Das Gehirnganglienpaar, welches auf der Rückenseite liegt, sendet Nerven zu den Mundtheilen, den Fühlern und Augen, das Fußganglienpaar nach dem Fuß, der Speiseröhre und dem Gehörorgan, das Eingeweideganglienpaar, welches über und hinter dem Fußganglienpaar gelegen ist, nach den Eingeweiden, Mantel und Kiemen. Zwischen diesen Hauptganglien sind noch kleinere Ganglienknoten eingeschoben.

Von Sinnesorganen finden wir außer den schon erwähnten Augen noch Gehörorgane. Dieselben bestehen aus Blasen von einer structurlosen Haut, welche mit Flimmerhaaren bedeckt ist und Otolithen umschließt. Als Tastorgane müssen namentlich die Fühler angesehen werden. Die Augen sind denen der höheren Thiere ziemlich ähnlich. Sie haben eine feste, bindegewebige Hülle, welche vorn durchsichtig wird und eine Hornhaut bildet. Im Innern liegt eine kugelige Linse, hinter der sich die Netzhaut und eine pigmentirte Aderhaut befindet. Geruch- und Geschmackssinn sind ziemlich ausgebildet vorhanden; denn die Thiere wissen ihre Nahrungsmittel, auch wenn sie dieselben nicht sehen können, auf dem kürzesten Wege zu erreichen und wählen dieselbe sehr sorgfältig aus. Ihren Sitz hat man jedoch mit Sicherheit nicht auffinden können.

Das Blutgefäßsystem ist nicht vollständig geschlossen. Es besteht aus einem Herzen, welches am Rücken hinter den Athmungsorganen liegt, und sich aus einem dünnwandigen, kegelförmigen Vorhofe und einer dickwandigen, aber ebenso gestalteten Herzkammer zusammensetzt. Die Oeffnung zwischen beiden wird durch Klappen verschlossen, die sich nach der Kammer hin öffnen und dadurch ein Zurückströmen des Blutes verhindern. Das Herz ist von einem Herzbeutel eingeschlossen. Aus der Herzkammer entspringt die große Körperarterie, welche sich mehrfach verzweigt. Die feinen Enden dieser Verzweigungen öffnen sich frei, so daß das Blut frei in die Körperhöhle ergossen wird, worauf es durch die Bewegung des gesammten Körpers an den Wandungen des Körpers in die Hohlräume zwischen den Eingeweiden nach bestimmten Stellen hingeleitet wird, wo es sich sammelt und von den Venen wieder aufgesogen und in die Lunge und von dieser in den Vorhof des Herzens zurückgeführt wird. In der Nähe des Herzens liegt die Niere, welche einen weiten Sack bildet, in dessen Innern sich zahlreiche, mit Cilienhaaren bedeckte Falten befinden.

Die Wasserschnecken sind Zwitter. Die Fortpflanzungsorgane bestehen aus einer gemeinsamen Drüse, der Zwitterdrüse, welche Eier und Samen zugleich absondert. Aus der Zwitterdrüse führt der Zwittergang, welcher sich

vielfach schlängelt und mit kleinen Blindsäcken versehen ist. Er schwillt zu einer länglichen Blase an und führt in einen weiten Gang, in welchen Eier und Samen einen verschiedenen Weg nehmen, indem er durch vorspringende Drüsenlappen der Länge nach in zwei ungleiche Theile getheilt wird. Der größere Gang ist der Eileiter, durch den kleinern bewegt sich der Samen. An der Einmündungsstelle dieses breiten Ganges in den Zwittergang öffnet sich die Eiweißdrüse, welche das Ei mit Eiweiß versorgt. Am untern Theile des Eileiters mündet die Samentasche. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Nähe der Athemöffnung, die männliche hinter und unter den rechten Fühler. Obgleich männliche und weibliche Zeugungsproducte in einer und derselben Drüse entstehen, so findet doch dort keine Befruchtung statt. Auch können sich die Thiere wegen der entfernten Lage der Geschlechtsöffnungen nicht selbst befruchten. Aus demselben Grunde ist ebensowenig eine wechselseitige Begattung, wie wir sie bei verwandten Schnecken finden, möglich, sondern nur eine abwechselnde. Sehr oft sieht man jedoch ganze Reihen von Wasserschnecken, die sich abwechselnd begatten. So fand Karsch häufig von Limnaea palustris, *Drap.*, 6—8 Individuen kettenartig vereinigt, und das unterste Weibchen war im Stande, die ganze Kette von der Stelle zu bewegen. Das unterste Thier ist alsdann allein Weibchen, das oberste allein Männchen.

Die befruchteten Eier werden von einer großen Masse von durchsichtigem Eiweiß umgeben, welches in seiner äußern Schicht zu einer Art von Membran erhärtet. Die Eier liegen zu je zweien neben einander, so daß der Laich eine längliche, schnurförmige Gestalt hat. Die Entwickelung findet nach Keferstein's Bericht folgendermaßen statt:

Einige Stunden, nachdem das Ei abgelegt ist, beginnt der Furchungsproceß, wobei zuerst ein oder einige sogenannte Richtungsbläschen, welche durch Contractionen des Dotters hervorgetrieben sind, austreten, worauf sich dann eine erste Ringfurche rund um den kugeligen Dotter zieht. Das Keimbläschen ist im befruchteten Ei nicht mehr zu sehen, aber kurz bevor die Ringfurche sich bildet, bemerkt man im Dotter einen hellen Fleck, der nach Warneck darauf bisquitförmig wird und sich endlich in zwei helle Flecken theilt, von denen in jeder Seite des gefurchten Dotters einer sich befindet. Diese hellen Flecken stellen wirkliche Kerne der Furchungskugeln dar; aber ein Zusammenhang derselben mit dem Keimbläschen ist nicht nachzuweisen. Diese Kerne theilen sich darauf wieder, und alsbald sieht man dann durch eine zweite Furche den Dotter in vier Kugeln zerfallen. Nach Lereboullet vereinigen sich vor jeder weitern Theilung jedesmal alle Furchungskugeln zu einer gleichförmigen Masse, trennen sich wieder und beginnen dann

erst die weitere Furchung. Auf der Mitte der in einer Ebene liegenden vier Furchungskugeln entsteht dann eine helle Blase, die sich schnell in vier kleine, kernhaltige Kugeln theilt, und bald sind die vier größeren wie die vier kleineren Kugeln, stets vom Kern ausgehend, wieder zerfallen, so daß der Dotter nun aus sechszehn kernhaltigen Furchungskugeln besteht. Die großen Kugeln umwachsen nun mit ihren Abkömmlingen die kleineren, und wir haben zuletzt eine Kugel, die außen aus großen, innen aus kleinen Furchungskugeln besteht. Zuletzt aber besteht der gefurchte Dotter aus $0{,}02$—$0{,}025$ mm. großen, kernhaltigen Zellen, an denen aber eine Membran noch immer nicht deutlich ist. Am Ende des zweiten Tages sieht man zuerst Umformungen dieser Zellenkugeln, die auf eine Embryobildung ausgehen. An der einen Seite höhlt sich nämlich die Zellenkugel aus, plattet sich dabei ab und alsbald verengt sich am Rande die Einsenkung, so daß zuletzt die Kugel innen eine Höhle darbietet, in die hinein von der einen Seite eine enge umwulstete Oeffnung führt. Dies ist die Darmhöhle und der Mund; außen sind dabei die Zellen noch immer größer wie die inneren. Unter dem Munde plattet sich der Körper nun ab und bildet einen plattenartigen Vorsprung, den Fuß, und es beginnt der Embryo nun seine bekannten und seit Leeuwenhoeck berühmten langsamen Rotationsbewegungen. Man muß wohl dieselbe von Cilien herleiten; aber diese sind so fein, daß man sie bei Limnaea nicht gesehen hat, wenn man sie der Analogie nach auch besonders am Fuße vermuthen darf. Der Fuß wächst nun immer weiter hervor und der Körper wird zum Theil ringförmig von einem Wulst umzogen, in dem man bald den spätern Mantelrand erkennt. Von hinten, dem Munde gegenüber, bildet sich nun eine neue Einsenkung, After und Mastdarm, welche der Darmhöhle entgegenwächst und sich zuletzt mit ihr verbindet. Der Darmtractus ist nun ausgehöhlt und in seiner Umgebung formen sich große Dotterkugeln, die erste Anlage der Leber. Bis jetzt hat der Darmtractus den Körper noch fast geradlinig durchsetzt; nun beginnt er, wie der Körper sich mehr in die Länge streckt und fast eine cylindrische Gestalt annimmt, sich zu krümmen und mit dem After mehr nach vorn zur rechten Seite hinzubegeben. Dabei wächst der Mantelwulst bedeutend und der Hinterkörper hebt sich kuppenartig hervor. Auf ihm bemerkt man nun auch die kleine, napfförmige Schale und sieht am Körper ein Auf- und Abblähen, wie wir es bei den Landschnecken viel ausgebildeter finden können. Der Fuß bildet nun einen bedeutenden, vorn zweilappigen Vorsprung und über ihm erheben sich neben dem Munde, der sich schnauzenartig vorzustrecken beginnt, die Tentakeln, an deren Basis man nun auch gleich die Augen bemerkt. Der Mantelwulst rückt darauf immer weiter nach vorn und wölbt sich hoch, so daß schon deutlich eine Athemhöhle unterschieden

werden kann, in der man Cilienbewegung bemerkt. Auch das Herz erkennt man jetzt an seinen Contractionen hinter dem Mantelwulste in der Mittellinie. In der Nackengegend sieht man dann die erste Anlage des Nervensystems, und der Fuß wie der die Schale tragende Hinterkörper wächst bedeutend hervor. Im Schlunde sieht man die Anlage des Reibeorgans und in der weiter gewordenen Athemhöhle die Niere. Auf dem Augenpigment ist eine Linse nun deutlich zu bemerken, und nach Lereboullet treten jetzt erst die Gehörblasen auf, die bei den meisten Schnecken sonst schon in einem frühern Stadium erscheinen. Zuerst sind die Gehörblasen leer, bald aber sieht man nach und nach sich im Innern die Otolithen ausscheiden und bemerkt an der Wand deutliche Cilien. Jetzt ist der Embryo so gewachsen, daß er das Ei, dessen Eiweiß ganz geschwunden ist, völlig ausfüllt, und bald zerreißt er dann die Eihaut und kriecht frei umher. Je nach der Temperatur geht die Entwickelung sehr verschieden schnell vor sich. Mindestens dauert sie zwanzig Tage; doch kann sie oft um das Doppelte verzögert werden.

Die jungen Schnecken haben, wenn sie das Ei verlassen, ungefähr die Größe eines Senfkorns. Sie zerstreuen sich alsbald über die Pflanzen des Aquariums und wachsen ziemlich schnell, so daß sie schon nach höchstens zwei Jahren die Größe eines erwachsenen Thieres erlangen. Sind die jungen Schnecken mit Fischen zusammen im Aquarium, so werden allerdings wenige zur völligen Ausbildung gelangen, da letztere sie gern fressen.

Außer der großen Schlammschnecke finden wir im Aquarium noch eine Anzahl verwandter Arten. Zu denjenigen Schlammschnecken, welche ein hohes, spitzes Gehäuse mit einer Mündung, kaum halb so hoch als das Gehäuse besitzen, gehört zunächst Limnaea palustris, *Drap.* Das Gehäuse ist länglich eiförmig, von horngrauer Farbe, dicht und fein gestreift und meist mit einem Schmutzüberzuge bedeckt. Von den sieben Umgängen ist der letzte nur wenig aufgetrieben. Das stark gewölbte Gewinde ist nie spitz ausgezogen. Die Mündung ist spitz eirund. Die Mündung ist auf der Innenfläche dunkel violetbraun gefärbt. Die Höhe des Gehäuses beträgt 12—18 mm., die Breite 5—10 mm. Das Thier zeigt eine grünlich dunkelgraue Farbe und ist mit gelben Flecken bedeckt. Von dieser Art unterscheidet sich die kleine Schlammschnecke, Limnaea minuta, *Drap.*, durch das genabelte Gehäuse, welches oval-konisch, dünn und gelblichbraun ist, sowie durch die geringere Größe desselben, indem die Höhe 4—6 mm., die Breite 2—3 mm. beträgt. Das Thier ist dunkelgrau mit heller Sohle.

Zu denjenigen Schlammschnecken, welche ein Gehäuse mit sehr kleinem Gewinde und stark aufgetriebenem Umgang, der über zwei Drittel des ganzen Gehäuses ausmacht, besitzen, gehört die Ohr-Schlammschnecke, Limnaea

auricularia, *Drap.* Das eng genabelte Gehäuſe iſt dünn, gelblichgrau gefärbt und faſt ſo lang als breit. Das Gewinde iſt ſehr kurz. Von den vier Umgängen bildet der letzte faſt das ganze Gewinde. Die Mündung iſt ſehr groß und eiförmig gerundet, oben ſtumpfwinklig. Der Mundſaum iſt ſtark nach außen gebogen und zuſammenhängend, indem der Umſchlag der Spindel nicht ganz aufgewachſen iſt. Die Höhe des Gehäuſes beträgt 14 bis 26 mm., die Breite 14—22 mm. Das Thier zeigt eine graugelbe Farbe mit gelben Punkten, und auch den Mantel mit dunklen Flecken. — Die wandernde Schlammſchnecke, Limnaea peregra, *Drap.* Das Gehäuſe iſt ungenabelt oder mit deutlichem Nabelritz. Seine Geſtalt iſt länglich eiförmig, etwas bauchig und hornfarbig. Das Gewinde iſt kurz, der letzte Umgang nicht ganz ſo groß als bei der vorigen. Die Mündung iſt ſpitz eirund und der Mundſaum inwendig ſtets mit weißer Lippe. Die Höhe beträgt 10—14 mm., die Breite 7—9 mm. Das Thier iſt gelbbraun mit ſchwarzen Augen, welche von weißen Pünktchen umgeben ſind. Der Mantel iſt grau mit ſchwärzlichen Flecken.

Den Schlammſchnecken nahe verwandt ſind die Blaſenſchnecken, von denen wir zwei Arten in unſerm Aquarium finden, nämlich die Quellen-Blaſenſchnecke, Physa fontinalis, *L.*, und die Moos-Blaſenſchnecke, Physa hypnorum, *L.*

Es ſind muntere, in all ihren Bewegungen flinke Thierchen, die ſich durch eine Berührung nur auf kurze Zeit ſtören laſſen, ſich vielmehr gleich wieder ausſtrecken und weiter kriechen. Die Fühler ſind lang und dünn, und tragen an der Innenſeite ihrer Baſis die Augen. Der Mantel iſt lappig oder gefingert verlängert und kann um das Gehäuſe herumgeſchlagen werden. Die Oeffnung der Athemhöhle liegt auf der linken Seite. Der Fuß iſt lang und ſpitz. Das Gehäuſe unterſcheidet ſich leicht von denen der übrigen Waſſerſchnecken dadurch, daß es links gewunden iſt. Um zu erkennen, ob das Gehäuſe rechts oder links gewunden iſt, hielten wir die Achſe ſenkrecht mit der Spitze nach oben und die Mundöffnung nach unten. Denken wir uns alsdann eine Sagittalebene durch die Achſe gelegt, ſo iſt das Gehäuſe rechts gewunden, wenn die Mundöffnung rechts von ihr liegt. Das Gehäuſe iſt ungenabelt, zart, leicht gebrechlich und glänzend durchſichtig. Die länglich eiförmige Mündung hat einen geraden, ſcharfen Mundſaum. Bei der Moos-Blaſenſchnecke beträgt die Höhe des Gehäuſes 10—15 mm., bei der Quellen-Blaſenſchnecke 6—12 mm. Sie unterſcheiden ſich dadurch, daß bei der erſtern das Gehäuſe ein ſpitziges Gewinde mit ſechs Umgängen, bei der zweiten ein kurzes, abgeſtutztes Gewinde mit nur drei bis vier Windungen beſitzt.

Das Thier der Quellen-Blasenschnecke ist schwärzlich violett; die Fühler sind weißlichgelb, der Mantel schmutzig gelb mit zahlreichen, dunklen Punkten besetzt, die netzartig zusammenlaufen.

Die Kiefern bestehen aus dünnen, schmalen Platten, auf denen Reihen von ungemein kleinen, rundlichen Hornschüppchen liegen, die dem unbewaffneten Auge als undeutliche Streifung erscheinen. Die Zunge ist ebenfalls schmal und zart. Sie ist in ihrem vordern Theile in zwei nach außen gebogene Spitzen getheilt. Auf der Reibeplatte stehen die Zähne in schrägen Reihen, so daß sie in der Mitte einen spitzen Winkel bilden. Der Mittelzahn ist zweitheilig, die Seitenzähne sind alle von gleicher Größe und mit 6—8 Zähnchen an einer Seite, so daß sie einem Sägeblatte ähnlich sind. Die Blasenschnecken legen gegen 20 helle, durchsichtige Eier, durch Gallertmasse zu einer wurmförmigen Gestalt vereinigt, an Wasserpflanzen.

Durch ihre innere Organisation und ihre Lebensweise stehen den vorigen die Tellerschnecken sehr nahe, obwohl sie sich durch die eigenthümliche Bildung ihres Gehäuses auf den ersten Blick von ihnen unterscheiden. Dasselbe stellt nicht wie bei den übrigen Schnecken einen schraubenförmigen Kegel dar, sondern ist ähnlich wie die Spiralfeder einer Uhr um einen Punkt in einer Ebene aufgewunden, so daß es eine Scheibe bildet und oben und unten alle Umgänge sichtbar sind. Von den zahlreichen Arten erwähne ich zunächst die große Tellerschnecke, Planorbis corneus, *L.* (**Fig. 53**). Das Gehäuse besteht aus wenigen an Weite schnell zunehmenden Windungen. Oben ist es tief eingesenkt, unten seicht ausgehöhlt. Die Farbe ist horn- oder kastanienbraun. Die Umgänge sind quer gestreift. Die Mündung ist mondförmig gerundet. Die Höhe beträgt 10—12 mm., die Breite 30—36 mm.

Fig. 53.

**Die große Tellerschnecke**, Planorbis corneus, *L.*

Das Thier ist ziemlich schlank, von purpurschwarzer Farbe und erscheint gegen das Licht sammetartig. Der Kopf trägt vorn einen abgerundeten Lappen. Die Fühlhörner sind lang, borstenförmig, an der Basis etwas verbreitert und tragen dort an der Innenseite die Augen. Der Fuß ist ziemlich kurz, überall gleichbreit, vorn abgestutzt, hinten abgerundet. Die innere Organisation gleicht derjenigen der Schlammschnecken. Die Geschlechts- und Athemöffnung liegt auf der linken Seite, trotzdem das Gehäuse rechts gewunden ist. Die Kiefer bestehen aus drei Platten, von denen die mittlere

verhältnißmäßig kleiner ist, als bei den Schlammschnecken. Die Reihen der Zungenzähne sind gerade. Der Mittelzahn ist schmäler, aber ebenso lang wie die Seitenzähne. Das Nervensystem hat weniger Ganglienknoten. Das Blut ist roth und wird vom Thiere schon bei leiser Berührung abgesondert.

Die Eier werden mehrmals im Sommer je 30—40 an der Zahl, zu flach gewölbten, braunweißen Gallertmassen vereinigt, abgelegt. Die Entwickelung geschieht genau so wie die der Schlammschnecken.

Wir finden im Aquarium noch verschiedene andere Arten der Tellerschnecke. Darunter namentlich die gerandete Tellerschnecke, Planorbis marginatus, *Drap.* Das scheibenförmige Gehäuse ist an der Unterseite fast eben, etwas ausgehöhlt, von hornbrauner Farbe und fein gestreift. Die Umgänge nehmen allmälig zu und der letzte ist nicht stark erweitert und an seinem untern Theile mit einem Kiele versehen, während der obere Theil stärker gewölbt erscheint. Die Mündung ist quer oval. Die Höhe beträgt $2,_5$ mm., die Breite 8—12 mm. Das Gehäuse ist meist von einem schwarzen Ueberzuge bedeckt, welcher fest aufsitzt und schwer zu beseitigen ist.

Das Thier ist schwarz mit helleren, zuweilen röthlichen Fühlern. Die Fortpflanzung findet im Anfange des Sommers statt, und der Laich enthält nur bis zwölf Eier.

Aehnlich ist die gekielte Tellerschnecke, Planorbis carinatus, *Müll.* Das Gehäuse ist stark zusammengedrückt, unten eben, oben etwas eingesenkt, hornfarbig und fein gestreift. Die letzte Windung trägt genau auf der Mitte einen scharf abgesetzten Kiel, so daß sie auf beiden Seiten gleich stark gewölbt ist. Die Mündung ist nach außen zusammengedrückt und zugespitzt. Das Thier hat eine graue Farbe; die Fußsohle ist heller mit schwärzlichen Punkten, die Fühler fleischroth.

Wenn wir die Gehäuse der Phryganeenlarven untersuchen, so finden wir, daß diese Thiere einige kleinere Arten der Tellerschnecke zum Bau derselben verwandt haben. Wir bemerken darunter die gekreiselte Tellerschnecke, Planorbis spirorbis, *Müll.*, mit gelblichem, beiderseits etwas ausgehöhltem Gehäuse, mit gerundeter Mündung und weißem Mundsaum, und 2 mm. Höhe, 5 mm. Breite; die weiße Tellerschnecke, Planorbis albus, *Müll.*, mit weißlichem, oben flachem, unten genabeltem Gehäuse mit netzförmig gestreiften Windungen, von 2 mm. Höhe, 5 mm. Breite; die glänzende Tellerschnecke, Planorbis nitidus, *Müll.*, mit glänzend braungelbem, nach unten kielförmig zusammengedrücktem Gehäuse und herzförmiger Mündung, in der drei schmale, glänzend weiße Lamellen stehen.

In den Phryganeengehäusen finden wir noch andere kleine Schneckenarten, die wir auch lebend im Aquarium beobachten können. Es sind dies

die Flußnapfschnecken, welche sich durch ein napf- oder mützenförmiges Gehäuse mit kurzer Spitze anstatt des Gewindes auszeichnen. Je nachdem die Spitze nach rechts oder links gewandt ist, können wir zwei Arten unterscheiden: die Bachnapfschnecke, Ancylus fluviatilis, *L.*, und die Teichnapfschnecke, Ancylus lacustris, *L.*

Bei der ersteren ist das Gehäuse napfförmig mit rundlicher Mündung, auf der Oberfläche graubräunlich, nicht glänzend, innen bläulichweiß und glänzend. Die Spitze ist nach rechts gewandt. Die Höhe beträgt 2—3 mm., die größte Breite 3—6 mm.

Das Thier ist durchscheinend grauschwarz mit heller Fußsohle und schwarzen Augen. Es füllt die Schale völlig aus, kann sich aber nicht aus ihm hervorstrecken, so daß beim Kriechen nur die Fühler über den Rand der Schale erscheinen. Am Kopfe befindet sich eine breitlappige Oberlippe und kurze, cylindrische Fühler, welche eingezogen werden können und an der innern Seite ihrer Basis die Augen tragen. Die bandförmige Zunge trägt schräge Reihen von gleichgestalteten, aber nach dem Rande hin an Größe abnehmenden Zähnchen. Die Athem- und Geschlechtsöffnungen liegen auf der linken Seite. Da die Geschlechtsöffnungen sich weit von einander befinden, so können sich die Thiere nicht wechselseitig, sondern nur wie die Schlammschnecken abwechselnd begatten. Wie bei diesen, so findet man auch hier Ketten von Thieren.

Die Thierchen sind sehr träge und langsam, und sitzen meistens still. Sie legen 4—6 Eier, welche einen sternförmigen Laich bilden. Die Entwickelung ist dieselbe, wie bei den Schlammschnecken.

Die Teichnapfschnecke, Ancylus lacustris, *L.*, hat ein länglich eirundes Gehäuse, welches von den Seiten her etwas zusammengedrückt und ziemlich flach gewölbt ist. Seine Farbe ist durchscheinend gelbbräunlich, innen weißlich. Es ist dünn und leicht zerbrechlich. Die Spitze steht nach links. Die Länge beträgt 3—5 mm., die Breite 1—2 mm.

Das Thier ist gelblichgrau und trägt noch kürzere Fühler, als das vorige. Die Athem- und Geschlechtsöffnungen liegen auf der rechten Seite. Es ist ebenfalls träge und langsam, und liebt es, an den Wasserpflanzen in die Höhe zu kriechen und sich dort festzusaugen.

Dort finden wir auch wohl die zu den Helicidae gehörenden Bernsteinschnecken, die allerdings vorzugsweise an recht feuchten Orten leben und deshalb an den Rändern von Teichen und Flüssen vorkommen, aber auch oft ins Wasser kriechen und darin, wie die Schlammschnecken, den Fuß nach oben umherschwimmen. Am verbreitetsten ist die gemeine Bernsteinschnecke, Succinea amphibia, *Drap.* Das ungenabelte Gehäuse ist bauchig eiförmig, zart,

durchscheinend und von bernsteingelber Farbe. Die letzte Windung ist sehr groß und bildet fast das ganze Gehäuse. Die Mündung ist breit eirund, etwas schief, $1^1/_2$ mal so hoch als das Gewinde, und 15—24mm. hoch und 9—12mm. breit.

Das dicke, fleischige Thier ist gelb mit zwei schwarzen Strichen über den Rücken. Der Kopf trägt abweichend von den vorigen zwei Paar Fühler, von denen die oberen einen verdickten Basaltheil besitzen und in kolbige Spitzen auslaufen, welche die Augen tragen, während die unteren sehr kurz sind. Die Kiefern sind halbmondförmig mit drei Zähnen in der Mitte. Die Zähne der Zunge sind auf dem Mittelfelde lanzettförmig, an den Seiten mit mehreren Spitzen versehen. Die Athemöffnung liegt auf der rechten Seite des Halses. Die Geschlechtsöffnungen liegen nahe zusammen hinter dem rechten Oberfühler, so daß eine wechselseitige Begattung möglich ist. Die Eier werden in eine Gallertmasse eingehüllt.

Eine andere, ziemlich verbreitete und deshalb im Aquarium häufig vorkommende Art ist Pfeiffer's Bernsteinschnecke, Succinea Pfeifferi, *Rossm.* Das Gehäuse ist mehr verlängert, etwas stärker und weniger durchscheinend, als bei der vorigen. Die Farbe ist außen braungelb, innen perlmutterglänzend. Das dicke Thier ist dunkel grünbraun bis schwärzlich, an der Unterseite und an den Seiten mehr ins Gelbliche fallend. Die Kiefern haben nur einen Zahn.

Eine dritte Art, die längliche Bernsteinschnecke, Succinea oblonga, *Drap.*, eignet sich nicht so gut für das Aquarium, weil sie das Wasser nicht so sehr liebt, als die anderen.

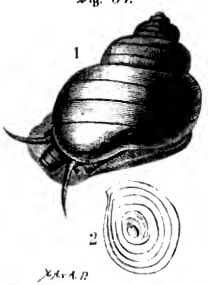
## Die lebendiggebärende Sumpfschnecke.

An dem Stengel einer Wasserpflanze kriecht eine Schnecke mit thurmförmigem, kugelig eiförmigem, genabeltem Gehäuse, welches sieben stark gewölbte, bauchige, durch eine tiefe Naht getrennte Umgänge zeigt. Die Farbe ist durchscheinend olivengrün mit drei braunrothen Bändern; die Größe beträgt in der Höhe 25mm., in der Breite 30mm. Vom Thiere selbst bemerken wir eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und zwei lange, schlanke Fühler, an deren Grunde die Augen sitzen.

Wir treten näher, um das Thier genauer zu beobachten. Doch sogleich hat es uns wahrgenommen und ergreift die Flucht. Es stürzt sich hinab

auf den Grund, klappt schnell die Sohle des Fußes in der Mitte zusammen, krümmt sich und zieht sich in das Gehäuse zurück, so daß der Deckel, welcher auf der Rückenseite des Fußes hinter dem Gehäuse lag, jetzt vor die Oeffnung zu liegen kommt und dieselbe verschließt. Die Schnecke trägt also nicht nur ihr Haus, sondern auch die Thür zu demselben mit sich herum. Es ist die lebendiggebärende Sumpfschnecke, Paludina vivipara, *L.* (**Fig. 54**). Sie gehört zur Unterordnung der Kammkiemer, Ctenobranchiata, welche diejenigen Schnecken umfaßt, bei denen der Mantel eine besondere Athemröhre bildet, in welcher auf dem Rücken des Thieres eine kammförmige, große Hauptkieme und eine kleine, rudimentäre Nebenkieme liegt, und zwar zur Abtheilung der Bandzüngler, Taenioglossata, welche eine lange, schlanke, theilweise in der Verdauungshöhle liegende Zunge besitzen, auf deren Mittellinie sich eine Reihe Zähne und jederseits drei Reihen Haken befinden.

Fig. 54.




**1. Die lebendiggebärende Sumpfschnecke,** Paludina vivipara, *L.*
**2. Deckel.**

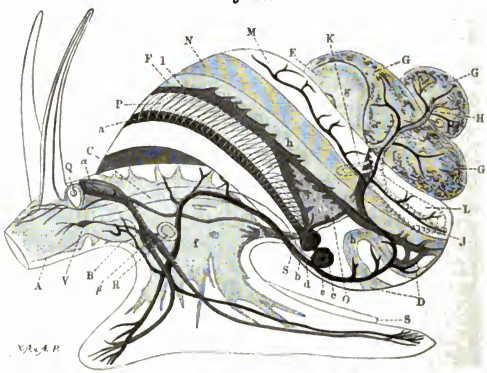
Die lebendiggebärende Sumpfschnecke ist ein träges, plumpes, überaus vorsichtiges und scheues Thier. Nur die Jungen kriechen munter im Aquarium umher und lassen sich nicht leicht stören. Je länger sie aber in der Gefangenschaft gehalten werden, desto mißtrauischer werden sie. Für das Aquarium eignen sie sich jedoch mehr als alle übrigen größeren Wasserschnecken, weil sie weniger gefräßig sind als diese.

Ihr Körper ist hellbraun und mit Ausnahme der Sohle mit gelben Pünktchen übersäet. Die äußere Haut trägt auf ihrer ganzen Oberfläche einen Ueberzug von Flimmerhaaren, welche nur den angentragenden Fortsätzen an der Basis der Fühler fehlen. Die untere Hautschicht enthält ein schwarzes und gelbes Pigment und eingestreute Kalkkörperchen.

Der Verdauungskanal beginnt mit einem kurzen, fleischigen Rüssel, der in einen großen Schlundkopf (**Fig. 55** A) führt. Der Oberkiefer fehlt, und es sind nur zwei kleine, seitliche Kiefer vorhanden, welche zwei längliche, schmale Hornleisten darstellen. Die Zunge ist lang, bandartig und mit einem aus Platten, Zähnen und Haken zusammengesetzten Reibapparat überdeckt, welcher aus einer Mittelplatte und drei Randplatten besteht. Die Anordnung der Zahnplatten ist so mannigfaltig, daß Swammerdam sagt: „Sie sind immer so zierlich geordnet, daß sie kaum genau beschrieben und

nur schwer in Zeichnung dargestellt werden können. Sie bestehen aus über 100 Querreihen, von denen jede aus sieben Zahnplatten zusammengesetzt ist. Die Mittelplatte hat drei gleichgroße, stumpfe Spitzen, welche je einen zurückgekrümmten Haken tragen. Die erste Seitenplatte hat ebenfalls drei Zähnchen, deren mittlere der größte ist. Die zweite, kleinere Platte trägt mehrere stumpfe Zähnchen, während die dritte Platte schräg gestellt ist und zahlreiche spitze Zähnchen zeigt. Auf den Schlundkopf, dessen obere Wand mit Wimperhaaren besetzt ist, folgt der Schlund (C), welcher eine sehr bedeutende Länge hat. Nachdem er am Herzen vorbeigegangen ist, mündet er in dem, im zweiten Schalenumlauf liegenden Magen (E). Der Darm behält zuerst die

Fig. 55.




Die innere Organisation der lebendiggebärenden Sumpfschnecke.

Richtung des Schlundes bei, biegt alsdann um und führt in den Mastdarm (F), welcher auf der rechten Seite unter dem Kiemenhöhlenrande in den After mündet. In den Schlundkopf führen ein Paar sehr entwickelte Speicheldrüsen, welche verästelte Blindschläuche darstellen. Die Leber (G) umgiebt den Magen und füllt die letzten Windungen der Schale vollständig aus.

Das Herz liegt in der ersten Schalenumdrehung nach unten und rechts gegen den Spindelrand in einem Hohlraum, der von den Wandungen der umliegenden Organe gebildet wird, und hat also keinen selbstständigen Herzbeutel. Es besteht aus einer weiten, dünnwandigen Vorkammer (b) und einer etwas kleineren, aber mit dickerer Wandung versehenen Herzkammer. Das helle,

etwas bläuliche Blut gelangt aus der Herzkammer in die große Körperarterie, die Aorta. Diese theilt sich sogleich in die Kopfaorta (d), welche sich in den Fuß und den Kopf erstreckt, und in die Leberaorta (e), welche das Blut nach der Leber und den Baucheingeweiden führt. Nachdem das Blut frei in die Zwischenräume der Organe ergossen ist, sammelt es sich wieder in größeren Hohlräumen: das Blut aus Fuß und Kopf in dem Abdominalraum (f); das Blut von den Eingeweiden in einem Hohlraum, welcher diese umgiebt (g, h, h). Durch Venen (i, k) wird es alsdann wieder aufgesogen, und nachdem es theilweise durch die Niere geführt ist, der Kiemenarterie (l) und durch diese den Kiemen zugeleitet. Nachdem es dort mit der Luft in Berührung gekommen ist, fließt es durch die Kiemenvene (a) wieder in den Vorhof zurück. Die Kiemen (P) liegen in einer dreiseitigen Kiemenhöhle und bilden eine Reihe von nebeneinandergestellten Blättchen. Hinter den Kiemen zwischen dem Herzen und Mastdarm liegt ein dreieckiger Körper, die Niere, welche meist eine schön grüne, zuweilen eine schmutzigweiße Farbe hat.

Was das Nervensystem betrifft, so läßt sich ein Centralnervensystem und ein Eingeweidenervensystem unterscheiden. Das erstere besteht aus einem obern (α) und einem untern (β) Schlundganglienpaar, welche durch Nervenfäden verbunden sind. Von dem oberen entspringen die Nerven für die Augen, die Fühler und den Rüssel, von dem unteren der Gehörnerv und Fußnerv. Das Eingeweidenervensystem besteht aus zwei Ganglienmassen, von denen die eine den Schlund mit Nerven versieht, die andere Nerven nach den Kiemen, der Niere und den Geschlechtsorganen sendet. Die Fühler sind kurz, dick und pfriemenförmig. Hinter ihnen liegen auf der Spitze kleiner Höcker die Augen (Q). Dieselben haben eine birnförmige Gestalt und werden von einer harten Haut eingeschlossen, die in ihrem vordern Theile dünner und damit zur Hornhaut wird. Unter ihr liegt eine dunkle Pigmenthaut, welche die Pupille bildet. Im Innern der Augenkapsel findet sich eine Linse und ein Glaskörper; erstere merkwürdigerweise in letzterem völlig eingebettet. Auf der Grenze zwischen Körper und Fuß, etwas nach vorn gerückt, liegt das Ohr (R). Nach Leydig kann man sich das Ohr für die Beobachtung leicht dadurch verschaffen, daß man die stark contrahirte Schnecke der Länge nach halbirt, indem der Schnitt durch den Kopf und Fuß geführt wird, worauf das Ohr an jeder Hälfte in der Gegend des unteren Schlundganglions an seiner kreideweißen Farbe erkannt wird. Das Gehörorgan besteht aus einer Blase, welche mit einer hellen Flüssigkeit gefüllt ist, in welcher zahlreiche (gegen 200) große, viereckige bis runde Gehörsteine schweben. Dieselbe liegt dem Gehirn nicht auf, sondern steht durch einen besondern Nerven

mit ihm in Verbindung. Nervenhärchen hat man im Innern nicht auffinden können.

Die Geschlechtsorgane sind einfach gebaut. Die Paludina ist getrennten Geschlechts. Beim Weibchen finden wir eine große Eiweißdrüse (J), welche die Bestimmung hat, dem Embryo Nahrungsstoff zuzuführen, einen Eierstock (H), in dem die Eier gebildet und alsdann durch den Eileiter (K) in den Fruchthalter (M) geführt werden. Letzterer ist immer stark ausgedehnt, und man findet beständig in ihm Junge in allen Stadien der Entwickelung. Außerdem bemerken wir noch eine Samentasche (L) zur Aufnahme des männlichen Zeugungsproductes. Die männlichen Organe bestehen aus einer keimbereitenden Drüse, aus welcher ein Ausführungsgang in das im rechten Fühler mündende Begattungsorgan führt. Sonderbarerweise finden sich zwei Arten von Spermatozoiden, haarförmige und cylindrische, welche beide zur Befruchtung zu dienen scheinen.

Das Ei hat eine ovale Gestalt und besteht aus einer goldgelben Dottermasse mit Keimbläschen und Keimfleck. Das Ei gelangt in den Eileiter und trifft dort mit den Samenfädchen, welche ihm aus der Samenblase entgegenkommen, zusammen. Nach der Befruchtung verschwinden Keimbläschen und Keimfleck, um den Dotter bilden sich Eiweißschichten und die Gestalt wird kugelig. Alsdann beginnt ein Furchungsproceß, indem sich die Dottermasse erst in zwei, vier, acht u. s. w. Furchungskugeln theilt, bis sie eine Maulbeerform erlangt hat und schließlich ins Feinkörnelige übergeht, wobei die Oberfläche wieder glatt wird. Das Ei hellt sich jetzt gegen den Umfang auf und besteht aus zarten Zellen, die gelbe Dotterkügelchen und eine farblose, feinkörnige Substanz in ihrem Innern zeigen.

Die erste äußere Umwandlung besteht nun darin, daß der vordere Pol des Eies sich abplattet, erweitert und zu einer seichten Grube, dem Anfange der Mundöffnung, einsenkt. Der obere Rand dieser Grube wird abgeschnürt, und der obere Theil breitet sich aus und wird zum Segel, während am untern Rande ein hügelartiger Fortsatz hervorwächst, der zum Fuße wird. Am hintern Pole, der vordern grubenförmigen Aushöhlung gerade gegenüber, befindet sich eine engere Vertiefung, die entstehende Afteröffnung. Jetzt hellt sich auch das Innere des Embryos auf und im Centrum bemerken wir eine Höhlung, die Anlage des Magens, welche von einer Schicht großer Zellen umgeben wird, die sich später zur Leber ausbilden. Mund- und Afteröffnung verlängern sich trichterförmig nach innen, bis sie die Magenhöhle treffen, so daß der Verdauungskanal jetzt den ganzen Körper durchsetzt. Das Segel bedeckt sich mit Wimperhärchen, und ebenso entsteht um die Afteröffnung ein

Kranz von feineren und kürzeren Cilien. Alsdann fängt der Embryo an, durch Flimmerbewegung zu rotiren.

Das Segel und der Fuß vergrößern sich, und auch der Fuß wird gewimpert. Aus dem Segel erheben sich die Fühler in Form kleiner Wärzchen mit gemeinsamer Basis, welche von Flimmerhaaren umstellt ist. Hinter dem Schlunde am Anfange des Fußes erscheint ein runder Körper mit dicken Wänden und kleiner Höhlung. Es ist dies der Anfang des Gehörorgans. Die Körperhaut sondert eine homogene Substanz ab, welche eine muldenförmige Gestalt annimmt und den hinteren Theil des Körpers bedeckt; zugleich sondert sich am Afterende auch der Mantel in Form eines wulstigen Randes ab und dehnt sich immer mehr nach vorn aus. Bis jetzt ist noch keine Leibeshöhle vorhanden; als erster Anfang derselben erscheint ein Hohlraum unter dem Schlundkopf, welcher sich bis zur Mantelfalte erstreckt. Bei alledem ist der Embryo beständig in rotirender Bewegung.

In dem folgenden Stadium tritt allmälig die Schneckenform immer deutlicher hervor. Die Fühler erheben sich kegelförmig aus dem Segel und an ihrem Grunde tritt ein neuer Körper auf, die erste Anlage des Auges. Der Magen streckt sich in die Länge. Die Schale vergrößert sich gleichmäßig mit dem Mantel. Ebenso nimmt der Fuß an Umfang zu und wird zungenförmig. Ein Herz ist noch nicht vorhanden; dagegen finden rhythmische Contractionen des Fußes und der Nackengegend statt, wodurch das Blut hin und her getrieben wird. Im Fuße, welcher sich durch einen tiefen Einschnitt vom Kopfe getrennt hat, erscheint ein Nervenknoten. Mantel und Schale zeigen bereits eine Windung.

In dem letzten Stadium des Eilebens zeigt sich der Embryo in folgender Gestalt: der Mund ist rüsselförmig geworden und wird noch von dem stark bewimperten Segel, welches erst später spurlos verschwindet, überdeckt. Die Fühler haben sich gestreckt und sind fadenförmig. An ihrem Grunde liegen die Augen, welche eine Linse und eine Pigmentschicht besitzen. Die Ohrblase hat noch keine Gehörsteinchen. Vom Nervensystem bemerkt man hinter dem Kopfe ein oberes und ein unteres Schlundganglion und ebenso eine Nervenmasse im Fuße; auch das Eingeweidenervensystem erscheint in seiner Anlage in der Nähe des Ohres. Auf der rechten Seite des Mantelrandes haben sich drei Fortsätze entwickelt, welche, da die Schale eine Absonderung des Mantels ist, also auch dessen Form zeigen muß, einen Einfluß auf die weitere Bildung derselben haben müssen. Indem sich die Schale um dieselben wölbt, werden beständig kleine, schuppenartige Anhänge erzeugt, welche in ihrer continuirlichen Aufeinanderfolge drei Längskämme auf der Schale bilden. Der Fuß ist nach vorn und hinten frei verlängert und dient

zum Kriechen. Auf seinem hinteren Theile liegt der Deckel. Der Verdauungskanal ist in seine einzelnen Theile zerfallen. Die große Leber ist gelappt und liegt im hinteren Theile der Schale, während vorn sich die Kiemen in ihrer Höhle finden. Die Contractionen des Nackens und des Fußes haben aufgehört, und dafür hat sich das Herz ausgebildet, welches jedoch nur durch seine Contractionen sich kenntlich macht. In dieser Gestalt verläßt das junge Thier das Ei, um sich außerhalb desselben allmälig zur vollkommen entwickelten Form auszubilden.

Eine zweite, etwas kleinere Sumpfschnecke ist die Achatsumpfschnecke, Paludina achatina, *Brug.* Sie ist ihr sehr ähnlich und unterscheidet sich durch die mehr kegelförmige Gestalt, weniger bauchige Windungen, engen Nabel, hellere Färbung und deutliche Binden. Sie liebt mehr fließendes Wasser.

Neben diesen größeren finden wir noch zwei kleinere Arten, welche ihnen, was die Bildung der Schale sowohl als die des Thieres betrifft, sehr ähnlich sehen.

Die erste ist die unreine Sumpfschnecke, Bithynia tentaculata, *L.* Das Gehäuse ist ungenabelt, eiförmig bauchig, von hellgelber Farbe und durchscheinend, aber fast immer von einer dicken Schmutzkruste bedeckt, weshalb das Thier auch den Namen „die unreine Sumpfschnecke" erhalten hat. Die Umgänge bilden ein spitzes, konisches Gewinde; nur der letzte ist bauchig aufgetrieben. Die Mündung ist eiförmig und der etwas zurückgebogene Mundsaum schwarz gesäumt. Die Höhe beträgt 6—8 mm., die Breite 3—5 mm.

Das Thier selbst hat einen breiten, zweilappigen, nach hinten spitz zulaufenden Fuß. Die Fühler sind lang und borstenförmig. Die Zunge trägt sieben Platten in jeder Querreihe, deren Rand mit zahlreichen Zähnen besetzt ist. Die Farbe ist schwärzlich violett mit zahlreichen goldgelben Punkten. Die Thiere sind getrennten Geschlechts und legen Eier. Sie sind noch scheuer und furchtsamer, als die vorigen und schließen bei der unbedeutendsten Bewegung ihr Haus, das sie nicht eher wieder öffnen, bis Alles vollständig ruhig ist. Sie leben in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

Die zweite Art ist die bauchige Sumpfschnecke, Bithynia similis, *Speier.* Das kegelförmige Gehäuse ist unten bauchig, dünn, wenig durchscheinend und von gelblicher Farbe. Die Umgänge, fünf bis sechs an der Zahl, sind stark gewölbt und nach der sehr vertieften Naht zu schwach zusammengedrückt. Der Nabelritz ist fast ganz bedeckt. Die Höhe beträgt 10 mm.; der Durchmesser 6 mm. Das Thier selbst zeigt eine weißliche Farbe und ist mit schwarzen Flecken und goldgelben Tüpfeln, welche durch die Schale hindurchscheinen, bedeckt.

Meist im Schlamm eingebettet und deshalb für das Aquarium weniger geeignet sind die Kammschnecken, welche sich durch einen kleinen und schmalen Fuß auszeichnen. Dahin gehört die gemeine Kammschnecke, Valvata piscinalis, *Müll.* Das Gehäuse ist kugelig kreiselförmig, tief genabelt, von schmutzig gelbweißer Farbe, durchsichtig und fein gestreift. Das Gewinde besteht aus vier stielrunden, stark gewölbten Windungen, die schnell abnehmen und eine stumpfe Spitze bilden, während die letzte bauchig erscheint. Die Mundöffnung ist fast kreisrund. Der Deckel ist hornig und ebenfalls kreisrund mit vielen spiralen Windungen. Die Höhe beträgt 7 mm., die Breite 5 mm.

Das Thierchen hat eine weißliche oder graugelbe Farbe. Der Kopf trägt eine rüsselförmige Schnauze und lange, cylindrische, unten verdickte Fühler, an deren Grund sich hinten die Augen befinden. Die langen Kiemen, welche ein zierliches Bäumchen darstellen, treten beim Athmen aus der Kiemenhöhle hervor, werden aber bei der geringsten Berührung sofort wieder eingezogen. Sie werden 3 mm. lang und zeigen 14 gefiederte Fähnchen auf jeder Seite, die nach der Spitze hin immer kürzer werden. Die beiden Kiefern bestehen aus kleinen, rundlichen Hornschuppen. Die Kammschnecken sind Zwitter und begatten sich gegenseitig. Sie legen 15—20 Eier von grüner oder gelber Farbe, die durch trüb durchsichtige Gallerte zu einem kugeligen Laich vereinigt werden, und aus denen sich nach ungefähr vier Wochen die Jungen entwickeln.

Eigenthümlich ist die Bildung des dünnen, knorpligen Deckels, indem er auf andere Weise wächst, wie der der Sumpfschnecken. „Er wird nämlich", sagt Roßmäßler, „nicht ringsum an seinem Umfange vergrößert, sondern blos an der Seite, welche an der Spindelsäule des Gehäuses anliegt, wo immer ein kleines, keilförmiges Stück angesetzt wird. Dies kann nur unter einer Voraussetzung geschehen, welche man kaum für zulässig halten sollte, daß nämlich der Deckel sich während des Wachsthums fortwährend um seine Axe dreht, trotzdem daß er auf dem Fuße des Thieres festgewachsen ist. Dadurch bekommt der Deckel nicht wie bei den Sumpfschnecken concentrische Anwachsringe, sondern man bemerkt auf demselben eine Spirallinie, durch das gleichzeitige Drehen und Vergrößertwerden bedingt." Kleinere Arten benutzen die Phryganeen-Larven zum Bau ihrer Gehäuse.

Durch ihre lebhafte Färbung zieht die Fluß-Schwimmschnecke, Neritina fluviatilis, *Müll.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Sie gehört zur Gruppe der Fächerzüngler, Rhipidoglossa, welche sich durch kammförmige, meist ungleich entwickelte Kiemen, eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und eine sehr complicirte Zunge auszeichnen.

Das Gehäuse der gemeinen Fluß-Schwimmschnecke ist ungenabelt, dünn, aber fest, schräg verbreitert, ziemlich flach mit kleinem Gewinde. Die Farbe ist roth oder violett gegittert, mit weißen Tropfenflecken. Eigenthümlich ist der Deckel gebildet. Er hat nämlich auf seiner Rückenseite einen lanzettförmigen Schließzahn, welcher einen förmlichen Riegel bildet, indem er in die halbkreisförmige Mündung eingreift, so daß der Deckel dadurch fest geschlossen wird. Der Deckel ist aus derselben Substanz wie die Schale gebildet und zeigt eine rothgelbe, am dünnern Saume dunkelrothe Farbe. Die Höhe des Gehäuses beträgt 5—6$^{mm.}$, die Breite 6—8$^{mm.}$

Das Thier ist weißlich mit schwarzem Kopf und Nacken. Die beiden langen, borstenförmigen Fühler sind ebenfalls weiß und auf der Oberseite mit einem schwarzen Strich versehen. An ihrer Basis stehen die Augen auf kleinen Knöpfchen. Die Zunge ist lang und bandförmig. Ihre Reibefläche zeigt drei Mittelplatten, eine kleinere, zweitheilige in der Mitte und zwei breitere zu beiden Seiten, auf die jederseits eine große, feingezähnelte Platte, und dann die aus zahlreichen Leisten zusammengesetzten Seitenplatten folgen. Es sind gegen neunzig solcher Querreihen vorhanden, von denen jede einen starkgekrümmten Bogen bildet. Die Athemhöhle umschließt eine doppelt gekämmte Kieme, und ihre Oeffnung findet sich auf der rechten Seite des Halses.

Die Fluß-Schwimmschnecken bauen für ihre Eier eine feste, runde Kapsel, welche mit der einen Seite an Steinen festgeklebt wird. Jede Kapsel enthält gegen fünfzig Eier. Nach Claparède's Untersuchungen kommt jedoch nur immer eins von diesen zur Entwickelung, während die übrigen dem daraus entwickelten jungen Thiere zur Nahrung dient.

Den Namen Schwimmschnecken führen die Thiere mit Unrecht; denn sie schwimmen nicht, sondern sitzen träge an Steinen, namentlich solchen, welche mit Algen bekleidet sind.

Eine Form mit zwei bis drei deutlichen Streifen auf dem Gehäuse hat man für eine besondere Art gehalten und ihr den Namen Neritina trifasciata, *Menke*, gegeben. Sie ist jedoch mit unserer Art identisch und kann nicht einmal als Varietät angesehen werden. In den Flüssen auf St. Domingo lebt die virginische Fluß-Schwimmschnecke, Neritina virginea, *L.*, mit fein gezähnelter Spindel und den schönsten und verschiedensten Farben, die theils Punkte, theils Binden bilden.

Es würde zu weit führen, alle die verschiedenen Arten der kleineren Süßwasserschnecken aufzuführen, welche wir zeitweise im Aquarium finden. Wir können uns dieselben leicht verschaffen, wenn wir mit einem sackförmigen, aus festem, grauem Zwirn gehäkelten, engmaschigen Filetnetz, welches um einen Reifen von festem Drahte genäht ist, den Grund der Gewässer abstreifen.

Namentlich Wiesengräben, in denen viele Wasserpflanzen sich befinden, werden reiche Ausbeute liefern, die wir in mit Moos locker gefüllten Gläsern oder Schachteln für unser Aquarium mitnehmen. Wer solche Wasserjagden unternimmt, der wird staunen über die mannigfaltigen Formen, die sich ihm in unseren Gewässern darbieten und die er theilweise ihrer verborgenen Lebensweise wegen sonst schwerlich zu sehen bekommen haben würde.

Wenn Plinius der Jüngere vom Meere sagt: „O, Meer! O, Gestade! wahres, geheimnißvolles Heiligthum der Musen, wie vieles erzählst du, wie vieles läßt du erfinden", so gilt dies, wenn wir einen kleinern Maßstab anlegen, auch von unserm Süßwasser. Zumal da, wie Plinius der Aeltere sagt: „Natura nunquam magis quam in minimis tota est", d. h. die Natur sich in den kleinsten und unscheinbarsten Bildungen am größten und vollkommensten zeigt.

## Die Maler- und Perlmuschel.

Die Muscheln sind träge und geringer Lebenserscheinungen fähige Thiere, und werden deshalb von den Besuchern des Aquariums nur wenig beachtet. Meist liegen sie im Schlamme ganz oder theilweise vergraben und schieben sich nur von Zeit zu Zeit mit ihrem fleischigen Fuße eine Strecke fort. Die Schalen klaffen gewöhnlich von einander, um dem Wasser und damit den in demselben befindlichen Nahrungsstoffen Zutritt zu gewähren. Dieses wird eingesogen und wieder ausgestoßen, indem der hintere Theil der Schale sich abwechselnd hebt und senkt. Das ist Alles, was wir bei oberflächlicher Betrachtung an ihnen wahrnehmen, und doch bieten sie uns des Interessanten viel, wenn wir die Anatomie und die Entwickelungsgeschichte in Betracht ziehen.

Fig. 56.

**Die Malermuschel**, Unio pictorum, *L.*

Eine der gemeinsten, und daher auch im Aquarium regelmäßig anzutreffenden Arten ist die Malermuschel, Unio pictorum, *L.* (**Fig. 56**). Haben wir ein vollständig ausgeprägtes Exemplar vor uns, so bemerken wir, daß die Schale keilförmig, verlängert eiförmig und nach hinten in einen Schnabel ausgezogen ist und daß die beiden Hauptzähne der linken Klappe ungleich groß sind; die Farbe erscheint grünlich gelb. Vergleichen wir aber zahlreiche Schalen mit einander,

so finden wir eine solche Menge von Unterschieden und Uebergängen zu anderen Arten, daß wir in Verzweiflung gerathen und Roßmäßler Recht geben müssen, wenn er schreibt:

„Nicht blos jeder Bach, Fluß, Teich zeigt seine eigenthümlichen Formen von Unionen und Anodonten, sondern nicht selten findet die Erscheinung statt, daß mit der Veränderung des Flußbettes in Breite, Tiefe, Bodenbeschaffenheit, und mit der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Laufes sich die Form der Muscheln verändern. An großen Teichen oder Landseen hat die seichte, dem herrschenden Luftstrom gegenüber liegende Seite oft ganz andere Formen, als die meist tiefere, entgegengesetzte Seite. Wer seine Unionen und Anodonten nicht blos in einzelnen ausgesuchten Exemplaren von Händlern bezieht, sondern selbst hundertweise an Ort und Stelle weit und breit sammelt und in reicher Auswahl von seinen auswärtigen Freunden unter genauer Angabe des Fundortes zugeschickt erhält, der wundert sich nicht sowohl darüber, wenn er die Arten in mehr oder weniger eigenthümlich ausgeprägten Formen erhält, sondern darüber, wenn er dann und wann einmal ganz dieselben Formen erhält, die er schon anders woher bezog."

Doch wenn auch die Schalen von einander abweichen, die Organisation der Thiere in ihrem Innern ist überall gleich. Oeffnen wir die Schalen, so finden wir zunächst an ihren Innenflächen eine zarte Membran, den Mantel, welcher locker aufliegt und nur in der Nähe des Schalenrandes in einer diesem parallelen Linie angewachsen ist. Der Mantel umhüllt das Thier und sondert die feste Kalkschale ab, welche aus einer äußern, starken Oberhaut und einer innern Perlmutterschicht besteht. An dem hintern, d. h. dem im spitzen Theile der Schale liegenden Mantelrande bemerken wir kleine, braune Fortsätze. Es sind dies fühlerartige Organe, welche dazu dienen, das Eindringen ungenießbarer Gegenstände mit dem Athemwasser zu verhindern. An die inneren Flächen des Mantels legen sich je zwei bräunliche Blätter, die Kiemen, an, welche auf ihrer Oberfläche zur Erzeugung eines continuirlichen Wasserstromes mit Flimmerhärchen besetzt sind. Von ihnen gelangt das Wasser mit den darin befindlichen Nahrungsstoffen in den Mund, welcher am stumpfen Ende der Muschel liegt. Auf jeder Seite desselben stehen die Taster, zwei zarte, häutige Lappen, welche ebenfalls mit Flimmerhaaren bedeckt sind, durch deren Bewegung das Wasser in den Mund geleitet wird. Der eigentliche Körper des Muschelthieres besteht nur aus einem Rumpf, da der Kopf und gegliederte Bewegungsorgane fehlen. Die Mundöffnung führt in eine kurze Speiseröhre, welche sich zu einem kugeligen Magen erweitert. Darauf folgt der lange Darm, der von der großen Leber und den Geschlechtsorganen umlagert ist und nach zahlreichen Windungen merk-

würdiger Weise das Herz durchbohrt. In der Nähe des Herzens liegt ein Organ, welches schon durch seine dunkle Färbung in die Augen fällt, das Bojanussche Organ. Dasselbe hat den Naturforschern viel zu schaffen gemacht, und bis in die neueste Zeit dauert der Streit über seine Function. Es wurde zuerst 1680 von Heyde, darauf 1752 von Swammerdam beobachtet. Beide sprachen jedoch nicht einmal eine Vermuthung über seine Function aus. Am Ende des vorigen Jahrhunderts erklärte Poli das Bojanussche Organ für eine Drüse, welche mit der zur Schalenbildung nöthigen Kalkabscheidung in Beziehung stehe, während Rathke 1797 es für eine Niere erklärte, welcher Ansicht sich Cuvier anschloß. Darauf sprach Bojanus, von dem das Organ seinen Namen hat, eine durchaus abweichende Ansicht aus. Er hielt die blättrigen Anhänge am Körper der Muscheln, die Kiemen, für Brutbehälter und das fragliche Organ für die Lunge, das Fach um dieselbe für einen Lungensack und dessen Oeffnung für ein Athemloch, durch welches das zu athmende Wasser eingesogen wird, so daß es die Lunge bespült und entweder aus demselben Athemloch wieder ausgetrieben wird, oder auch, vermöge der Gemeinschaft am Oberende des Lungenfaches, aus dem der entgegengesetzten Seite ausfließt. Noch verschiedene andere Erklärungsweisen wurden versucht. So hielt Treviranus das Organ für eine Schwimmblase, Neuwyler für das männliche Geschlechtsorgan, Baudon für eine Schleimdrüse und van Beneden vergleicht es mit dem Herzbeutel und den Luftöffnungen der Insekten. In neuester Zeit ist man auf die beiden ältesten Ansichten zurückgekommen und hält das Bojanussche Organ für ein Kalkabsonderungsorgan oder für eine Niere. Die meisten Forscher nehmen das letztere an.

Das Bojanussche Organ besteht nach den neuesten Untersuchungen von Dr. Griesbach aus zwei Schenkeln, von denen jeder einen cylindrischen Schlauch darstellt, welcher von vorn nach hinten verläuft, dann vier eng aneinander liegende Biegungen macht und seine Richtung wieder nach vorn nimmt, um dann auf den obern Theil des Schlauches der andern Seite überzugehen, der schließlich in den Herzbeutel einmündet. Jeder Schenkel besteht also aus zwei Stücken eines häutigen Cylinders, welche übereinanderliegen und an der Berührungslinie mit einander verwachsen sind.

Derjenige Theil, welchen Bojanus das „Lungenfach" nannte, ist der obere, die sogenannte Vorhöhle, die „Lunge" des Bojanus dagegen der untere Theil, die Höhle. Beide stehen in keiner directen Verbindung.

Die Vorhöhle ist im Innern glatt, die Höhle mit Falten besetzt. Beide zeigen lebhafte Flimmerbewegung. Sie münden nach vorn, und zwar die Vorhöhle in eine Spalte zwischen Fuß und innerer Kieme neben der Ge-

schlechtsöffnung, durch das Athemloch — welches aber keineswegs dem Athemloch der Schnecken entspricht —; die Höhle nach oben und innen in den Herzbeutel. Ob durch das Athemloch Wasser in den Körper eindringt und sich mit dem Blute mischt, ist zweifelhaft.

Der äußere Rand des Rumpfes ist zu einem starken, muskulösen Gebilde umgewandelt, welches man den Fuß nennt, da die Muschel sich desselben zur Fortbewegung bedient. Es geschieht dies namentlich in der Weise, daß die Muschel ihn in den Sand einbohrt, ihn dann durch zahlreiche Poren mit Wasser füllt, so daß er zu einer bedeutenden Größe anschwillt und das Wasser wieder ausstößt, worauf die Schale in die so entstandene Höhlung einsinkt.

Ich muß noch einmal auf die Bildung der Schale zurückkommen. Wenn ich oben sagte, daß sie eine Absonderung des Mantels ist, so ist das die bisher geltende Ansicht. Ich will jedoch nicht verhehlen, daß in neuester Zeit andere Erklärungsweisen aufgetaucht sind. Namentlich finden wir in einem soeben erschienenen Werke: „Untersuchungen über nicht celluläre Organismen von W. von Nathusius-Königsborn, Berlin 1877", eine Reihe von Beobachtungen, die den Verfasser zu nachstehenden Folgerungen geführt haben.

Nach diesen Untersuchungen handelt es sich bei den Mollusken-Gehäusen, sowie bei den Krebspanzern um lebende und wachsende Organisationen und nicht um mechanische, geformte Absonderungen. Die Erklärung, daß es Cuticularbildungen sind, reicht in keiner Weise aus, um die eigenthümliche Structur, welche bei den Gehäusen der Schnecken die Regel bildet, und den Verhältnissen, welche die Gehäuse der Muscheln ergeben, zu erklären. Das freie Wachsthum des Randes von Mytilus, der durch Randmembran nachweislich außer jedem Contact des Mantels steht, dessen Zellen man die Secretion der Schale angedichtet hat, würde genügen, um über die Cuticulartheorie den Stab zu brechen. Dann kommt noch die ganze complicirte Structur der Schale und ihrer so verschiedenen Schichten hinzu, nebst den Beziehungen dieser Schichten zu einander. Immer und überall zeigt sich diese Hypothese als unhaltbar. Endlich aber wird die ganze Auffassung dieser Bildungen als mechanisch geformte Secrete vollständig vernichtet durch den Nachweis, daß bei ihnen, neben dem Ansatz am Rande und an der innern Fläche, ein Wachsthum durch Intussusception, also eine Entwickelung, wie sie organischen Geweben ausschließlich zukommt, stattfindet. Panzer und Schalen sind also organisirte Bildungen, und ihre Entwickelung steht außerdem ohne jeglichen directen Zusammenhang mit cellulären Elementen; denn was bisher in den Panzern und Schalen als Zellen betrachtet wurde, sind keine Zellen in histiologischem Sinne. Darnach hält der Verfasser als vollständig er-

wiesen, daß im Thierreiche Organisation und Leben außerhalb des Gebietes der Zelle in reichem Maße bestehen kann und besteht.

Ich führe diese Ansicht hier an, ohne mir vorläufig ein Urtheil darüber zu erlauben.

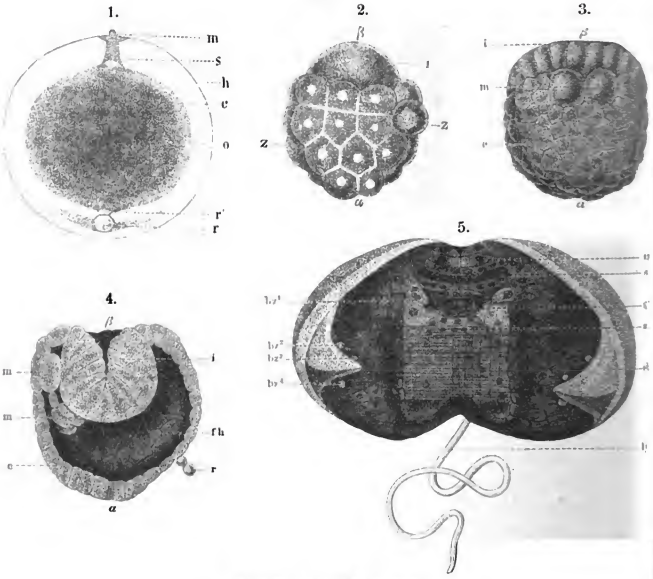
Die Malermuscheln sind getrennten Geschlechts. Die Entwickelung bietet, soweit sie überhaupt bekannt ist, manche Eigenthümlichkeit. Schon im vorigen Jahrhundert beobachtete man in den Kiemen der Malermuschel zahlreiche kleine Thierchen von unbekannter Form, welche man für Parasiten hielt und Glochidium parasiticum nannte. Im Jahre 1828 wies Blainville jedoch nach, daß diese vermeintlichen Parasiten die Muschelembryonen sind. Aber lange Zeit wollte es durchaus nicht gelingen, Klarheit über die Organisation und noch weniger über die Entwickelung dieser kleinen Wesen zu erlangen, bis neuere Forschungen manche interessante Entdeckung ans Licht brachten.

Wenn die Eier befruchtet sind, so werden sie nicht ausgestoßen, sondern gelangen in die äußeren Kiemen. Nach Flemming's Beobachtungen werden sie wahrscheinlich befruchtet, wenn sie in den innern Kiemengang treten; alsdann werden sie durch den Flimmerstrom bis zur Kloake geführt, kehren hier wieder um und gelangen schließlich in den äußern Kiemengang. Durch eine klebrige, schleimige Masse werden die Eier hier zu größeren Complexen, den sogenannten Eischollen, verbunden, deren Gestalt sich nach den Kiemenfächern, in denen sie liegen, richtet. Die Zahl der Eier in einer Kieme beträgt ungefähr 100,000. Pfeiffer hat sogar ihre Menge bei einer Anodonte auf 600,000 berechnet.

Die Form des Eies ist kugelig, wird aber durch den gegenseitigen Druck in den Schollen etwas abgeplattet. Es besteht aus drei Theilen: 1) dem eigentlichen Keime, welcher bei unserer Art schwefelgelb ist, 2) aus einer Eiweißmasse, welche den Keim umgiebt und nur in geringer Menge vorhanden ist, 3) einer durchsichtigen, umhüllenden Membran. An letzterer befindet sich eine kleine, schorusteinartige Erhebung, die Mikropyle, durch welche die Samenfädchen in das Ei eindringen und dasselbe befruchten können. Sobald die Befruchtung stattgefunden hat, zieht sich der Keim mit seinem vegetativen Pol von der Mikropyle, mit der er vorher verbunden war, zurück. Am entgegengesetzten, dem animalen Pole, treten zwei kleine, runde Kügelchen, die sogenannten Richtungsbläschen hervor (**Fig. 57, 1**). Durch eine Furche, welche vom animalen zum vegetativen Pole läuft, zerfällt das Ei in zwei ungleiche Theile, von denen wir den größern die vegetative, den kleinern die animale Furchungskugel nennen können. Jetzt theilen sich die vegetativen und darauf die animalen Zellen wiederum in zwei ungleiche Hälften, so daß der Keim aus vier Furchungskugeln besteht. Durch fortgesetzte Theilung

kommt es bis zur Bildung einer ovalen Blaſe, deren einer Pol von der noch ziemlich großen vegetativen Zelle eingenommen wird (Fig. 57, 2). Jetzt beginnt die große Kugel ſich in zwei gleiche Zellen zu theilen, bis ſchließlich durch fortgeſetzte Theilung 10—15 faſt gleiche Kugeln, welche ſich vor den

Fig. 57.




**Entwickelung der Malermuſchel.**

1. Befruchtetes Ei: m Mykropyle; s Strang von derſelben zum Eipol; h Eihülle; e Eiweißmaſſe; r erſtes Richtungsbläschen; rr¹ Richtungsbläschen. 2. Ei während der Theilung des Keims: α animaler, β vegetativer Pol; l große Zelle; z Zellen um die Furchungshöhle. 3. Späteres Stadium: l die getheilten, m die beiden ungetheilten Zellen. 4. Ei mit eingeſtülpten Cylinderzellen: fh Furchungshöhle; m und m¹ große und kleine Mesodermzelle. 5. Reifer Embryo: bz¹—bz⁸ Borſtenzellen; RD rudimentärer Darm; sg Gruben; up Wimperſchild; mt Mittelſchild; sh Schalenhaken; byf Byſſusfaden.

übrigen durch bedeutendere Größe und Undurchſichtigkeit auszeichnen und von denen namentlich zwei ſymmetriſche, rechts und links von der Mittellinie gelegene Zellen bemerkenswerth ſind, während auch die übrigen Zellen, welche wir bis jetzt als animale bezeichnen können, ſich vermehren.

Dieses Entwickelungsstadium nennt man Blastosphaera (Fig. 57, 3). Es stellt eine fast kugelige, allseitig geschlossene, hohle, einschichtige Blase dar, welche aus drei verschiedenen Theilen besteht: 1) aus kleinen, ziemlich flachen, fast prismatischen Zellen, 2) aus hohen, dunklen, cylindrischen Zellen, welche ein rundes Feld bilden, und 3) aus zwei symmetrischen, rechts und links von der Hauptachse gelegenen großen, ovalen Zellen. Das Feld der Cylinderzellen flacht sich ab, so daß die kugelige Gestalt verloren geht und eine dreieckige Form entsteht. Die beiden großen Zellen werden von den neben ihnen liegenden kleineren überwachsen, so daß sie ins Innere der Furchungshöhle gelangen. Alsdann beginnt sich das Cylinderfeld in die Furchungshöhle hineinzustülpen. Wir erhalten dadurch eine äußere Schicht, das Ectoderm, und eine innere, das Entoderm; zwischen beiden befinden sich die beiden großen Zellen. Die Einstülpungsöffnung können wir als primären Mund, den engen, spaltartigen Einschnitt als primären Darm bezeichnen. Durch Theilung der beiden großen Zellen entsteht noch eine dritte Lage, das Mesoderm, welches sich bald durch die ganze Höhlung verbreitet (Fig. 57, 4).

Zu dieser Zeit bemerken wir eine eigenthümliche Erscheinung. Die Dottermasse beginnt nämlich in der sie umgebenden Flüssigkeit um ihre Achse zu rotiren. Leeuwenhoeck beobachtete diese Rotation schon vor fast zwei Jahrhunderten.

„Einige dieser Muscheln", schreibt er, „öffnete ich in Gegenwart des Kupferstechers, damit er die Jungen, sobald ich sie aus ihrem Behälter genommen hatte, sogleich zeichne; denn wenn sie auch nur einige Stunden hätten stehen müssen, so würden sie ihre wahre Gestalt schon eingebüßt haben. Die noch ungeborenen Muscheln wurden nun in eine Glasröhre unter das Mikroskop gebracht, und ich sah mit Erstaunen ein gar schönes Schauspiel. Denn jede derselben, in ihrer besondern Haut oder Hülle eingeschlossen, zeigte eine langsame Umdrehung, und zwar nicht blos für eine kurze Zeit, sondern diese radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um so merkwürdiger, als die jungen Muscheln während der ganzen Bewegung beständig in der Mitte ihrer Eihaut blieben, wie eine um ihre Achse sich drehende Kugel. Dies ungewöhnlich schöne Schauspiel erfreute nicht allein mich selbst, sondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendsten, die es geben kann."

Alsdann entsteht durch Verschiebung des mittlern Keimblattes eine Höhle, die als Leibeshöhle aufzufassen ist. Bemerkenswerth sind diejenigen Zellen des Mesoderms, welche am hintern Körperende von einer Körperwand zur andern quer durch die Leibeshöhle hindurch ausgespannt sind; sie bilden

später den Schließmuskel. Während dessen ist das in die Leibeshöhle hineinragende Entodermsäckchen nach vorn gedrängt, löst sich von den übrigen Zellen des Rückentheils ab und bleibt als kleines Zellenhäufchen unter der äußern Körperwand im vordern Körperende liegen. Aus diesem Zellencomplex entsteht nun das Entoderm des Muschelembryos. Ein kleines, am Vorderende des Körpers hängendes, hohles Säckchen bildet den ganzen Darmtractus.

Nachdem die Entwickelung soweit vorgeschritten ist, beginnt die Bildung der Schale. Die erste Anlage derselben erscheint als ein äußerst feines, durchsichtiges Häutchen, welches auf der Rückenfläche wie ein Sattel aufliegt und sich nach beiden Seiten gleichmäßig erstreckt. Allmälig nimmt dasselbe eine ungleichmäßig dreieckige Form an, und zugleich bildet sich die erste Anlage des Schlosses, indem sich der an seinen beiden Enden verdickte Schloßrand am Ende seines vordern Drittels nicht unbeträchtlich verschmälert. Am untern Schalenrande befindet sich noch eine eigenthümliche Cuticularbildung, ein schnabelartiger Haken. Außerdem sind die Schalen der Embryonen von zahlreichen feinen Porenkanälen durchsetzt. Die Byssusdrüse entsteht durch Einstülpung des Ectoderms zwischen drei am Hinterrande des Körpers gelegenen größeren Zellen und stellt zunächst eine lange, dünnwandige Röhre dar, welche aus sehr flachen Zellen zusammengesetzt ist.

Nachdem sich die Schale und Byssusdrüse mit dem die Schale an Größe viermal übertreffenden Byssusfaden gebildet hat, flacht sich die untere Körperwandung bedeutend ab, während zugleich in der Mittellinie der Bauchfläche eine anfangs seichte, später sich immer mehr vertiefende Einbuchtung zeigt, so daß schließlich, wenn dieselbe bis zum Schloßmuskel geht, zwei zusammenhängende Lappen entstehen. Dieses sind die Mantellappen des Embryos. Zu gleicher Zeit entstehen jederseits am Mantelrande vier Borstenbündel von eigenthümlichem Bau, welche jedoch später wieder verschwinden. Zwei symmetrisch rechts und links von der Mittellinie vorn am Körper liegende größere, grubenartige Vertiefungen der äußern Haut scheinen die Anlagen des Nervensystems zu sein (Fig. 57, 5).

Nachdem die Bildung der Embryonen so weit vorgeschritten ist, werden sie, noch von der embryonalen Schale umschlossen, geboren und in den Schlamm der Gewässer abgesetzt. Mit geöffneten Schalen, den langen Byssusfaden lang ausstreckend, liegen die zarten Thierchen auf dem Boden, fast unfähig, sich zu bewegen und zu ernähren; denn das Schließen der Schalen und das Strudeln der Wimperorgane sind die einzigen Bewegungen, die sie ausführen können, und die Ernährung erfolgt, da Mund und Darmkanal noch ganz rudimentär sind, nur durch Aufsaugung aus dem umgebenden Wasser. Wenn

nun ein Karpfen oder ein Weißfisch dicht über den Grund hinstreicht, dann legt sich der frei im Wasser flottirende Byssusfaden an seinen Körper an und haftet an der schleimigen Oberfläche. Mit Hülfe der Haken am Schalenrande, vielleicht auch der Borsten hält sich das Thierchen an seinem neuen Wohnort, vorzugsweise den Kiemendeckeln und Flossen, fest. Dadurch entsteht eine Zellenwucherung, welche es bald einschließt, so daß es wie eine Gallwespe in ihrer Galle eingebettet liegt.

Ueber die nächsten Umwandlungen ist bis jetzt nichts bekannt. Einige Monate scheinen die jungen Muscheln in den Cysten zuzubringen. Wahrscheinlich werden sie, nachdem sie ihre Gestalt wesentlich geändert, namentlich den Byssusfaden vollständig verloren haben, in der Gestalt der Alten die Cyste verlassen und sich in den Schlamm begeben. Jetzt muß das Thierchen einen erbitterten Kampf ums Dasein führen, denn es ist von zahlreichen Feinden umgeben. Abgesehen von verschiedenen Vögeln, welche die Muscheln ihres weichen, zarten Fleisches wegen aufsuchen, siedeln sich verschiedene kleine, gern am Grunde lebende Thiere auf ihren Schalen an und werden dadurch lästig und unter Umständen schädlich.

Dahin gehört zunächst ein kleines Moosthierchen, der Federbuschpolyp, Alcyonella fungosa, *Allm.* Gewöhnlich sehen wir die Hautröhrchen dieses Thieres dicht zusammengedrängt auf Holz, welches im Wasser liegt, und dort schwammartige Polster bilden. Jedoch siedelt es sich auch gern auf dem aus dem Schlamme hervorragenden Hintereude der Malermuschel an und gedeiht dort vortrefflich, so daß es oft zu faustgroßen Klumpen heranwächst. Möglicherweise behagt ihm gerade die durch die Muschel bewirkte Ortsveränderung. Die arme Muschel jedoch, welcher oft sogar die Athemöffnungen völlig überwachsen sind, kann sich nicht mehr eingraben und schleppt sich auf der Oberfläche des Grundes hin, bis im Herbste die Kolonie der Federbuschpolypen abstirbt und jene wieder ihre freie Beweglichkeit erhält. Aber der heimtückische Feind hat seine Wintereier auf der Schale zurückgelassen, aus der im folgenden Frühjahr ihr Plagegeist von neuem ersteht.

Auch verschiedene Egelsorten lassen sich gern auf der Malermuschel nieder und heften ihre Eier-Cocons daran. Ob sie ihnen auch direct schädlich werden, bleibt noch dahingestellt. Eine andere Muschel, die Dreissena polymorpha, *Poll.*, welche aus der Ostsee in unsere Flüsse eingewandert ist und sich jetzt häufig in ihnen findet, hängt sich mit ihrem Byssus, einem Bündel brauner Hornfäden, den wir schon bei der Miesmuschel kennen gelernt haben*), an

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 137.

die Schalen der Malermuschel und wird ihr, wenn dies in größerer Masse geschieht, äußerst lästig.

Andere Parasiten schlagen ihre Wohnung im Körper der Muschel auf und finden auch dort ihre Nahrung. In dem Herzbeutel lebt ein kleiner, weißer Wurm, Aspidogaster conchicola, *v. Baer*, leicht kenntlich an dem flaschenförmigen Körper, welcher am Bauche einen großen, durch vorspringende Leisten in einzelne Felder getheilten, und am Kopfe einen trichterförmigen Saugnapf trägt. Ein anderer kleiner Wurm, Diplostoma duplicata, *N.*, lebt im Puppenzustande in dem Eingeweidesack der Muschel. Er hat ebenfalls einen Saugnapf am Kopfe und einen am Bauche; aber der Darmkanal ist gablig getheilt und endet blind und der Körper trägt einen schwanzartigen Anhang. Das Thier bleibt, in eine Cyste eingehüllt, so lange im Körper der Muschel unverändert, bis dieselbe von einem warmblütigen Thiere, vielleicht einem Wasservogel, gefressen wird und er dadurch in den Magen desselben gelangt. Dann erst kann er sich zum vollkommenen Zustand ausbilden.

Zu den gefährlichsten Feinden der Muschel zählt ferner eine kleine Milbenart, Atax ypsilophora, *B.*, auch unter den Namen Limnochares anodontae, *Pf.*, oder Hydrachna concharum, *v. Baer*. Die mit acht langen Beinen versehene Milbe lebt im schlammigen Boden schwach fließender Gewässer. Nachdem das Weibchen befruchtet ist, dringt es in die Muschel ein und legt seine milchweißen Eier haufenweise in die Kiemen ab. Aus ihnen entwickelt sich die sechsbeinige Larve, welche eine Zeit lang vom Blute der Muschel lebt, sich alsdann einkapselt, in veränderter Form, aber noch als Larve die Hülle durchbricht und sich dann erst zum vollkommenen Thiere entwickelt.

Wenn wir unsere Muscheln noch weiter nach Parasiten untersuchen, so finden wir vielleicht bei einigen zwischen den inneren Blättern der Kiemen kleine, gelbliche, ovale Eier und, wenn wir Glück haben, dazwischen kleine Fischchen mit anhängender Dotterblase, welche munter zwischen ihnen umherzappeln. Lange konnte man sich dies Vorkommen nicht erklären, und erst in der neuesten Zeit wurde die Sache aufgeklärt. Die Eier stammen von einem kleinen Fisch, dem Bitterling, Rhodeus amarus, *L.* Das Weibchen entwickelt im Frühjahr eine Art Legeröhre, in welche die Eier eintreten. Das Thier sucht alsdann eine Muschel auf und steckt die Legeröhre in die geöffnete Schale zwischen die Fühlfäden. Sobald die Muschel den fremden Gegenstand fühlt, schließt sie die Schalen; aber diese klappen gerade an dieser Stelle nicht so fest zusammen, daß sie die Legeröhre verletzen. Wohl aber pressen sie dieselbe so fest zusammen, daß, wenn sie herausgezogen wird, die

Eier in der Muschel zurückbleiben. Sind die jungen Fische so weit ausgebildet, daß sie ein selbständiges Leben führen können, so begeben sie sich nach der Kloake, in welche die Kiemen münden, und von dieser durch die Auswurfsöffnung ins Freie.

Das ist ein höchst merkwürdiges Wechselverhältniß! Die junge Muschel sucht Zuflucht bei einem Fische, von dessen Schleim sie sich nährt, und nimmt ihrerseits wieder, wenn sie erwachsen ist, die Jungen einer andern Fischart, welche die Eihülle so früh verlassen, daß sie im Freien noch nicht leben können, in ihre Obhut.

Der Malermuschel nahe verwandt sind die Teichmuscheln, Anodonta, welche sich meist durch bedeutendere Größe auszeichnen, und deren Form ebenso wandelbar ist. Auch sie finden wir im Aquarium. Ihre Lebensweise stimmt mit dem oben von der Malermuschel Gesagten völlig überein.

Auch die Flußperlmuschel, Margaritana margaritifera, *Retz*, welche an ihren ungemein dicken Schalen kenntlich ist, gehört hierher. Außerdem zeichnet sie sich dadurch aus, daß sie am untern Rande etwas eingebogen ist und im Innern der langen Seitenzähne entbehrt, womit die beiden Schalenhälften der Malermuschel ineinandergreifen. Sie erreicht eine Größe von 12$^{cm.}$ und findet sich in Gebirgsbächen und Flüssen Nordeuropas: in England, Schweden, Norwegen, Rußland, Frankreich und Deutschland, namentlich in Sachsen, Baiern und in Bächen der Lüneburger Haide.

Ueber das Stillleben der Perlmuschel giebt uns von Heßling folgende anziehende Schilderung: „Die kalkarmen Bäche, in denen die Flußperlmuschel lebt, rieseln ruhigen, doch nicht schläferigen Ganges über blumenreiche Wiesenauen, bald zwischen üppig grünenden Halden oder am Saume schattiger Wälder, bald zwischen fruchtbaren Hügeln und Bergen, welchen frische, munntere Wasser entquellen; sie sind umfriedet von üppig wuchernden Erlen und Weiden, umflattert von neckischen Libellen und belebt von klappernden Mühlen; aber sie stürzen auch in pfeilschneller Eile durch enge, schluchtenartige Thäler; zwischen steilen, melancholisch beschatteten, felsigen Wänden, über steinigen, unterwühlten Grund, aus welchem riesige Granitblöcke mächtig ihr ehrwürdiges Haupt erheben. Gewöhnlich erst, nachdem sie das Hauptgehänge des Gebirges verlassen, aus dunklen, finstereu Wäldern getreten und ihr starker Fall sich verloren, nehmen sie die Perlmuschel in ihr kaltes, gastliches Bett auf und beherbergen sie bis kurze Strecken, etwa einige hundert Schritt vor ihrer Einmündung in größere Flüsse. Die Lieblingsstellen dieser Thiere sind mäßig tiefe Tümpel mit einem Untergrunde von Granitkies und Sand, vornehmlich an den Ecken und Winkeln der Bäche im kühlen Schatten unter den Wurzeln der Erlen und Weiden, unter umgerissenen Baumstämmen und

vor Allem an der Einmündung frischer, reiner Quellen; doch fliehen sie auch nicht die breiten Strecken in der Mitte der Bäche, besonders an ihren Umbiegungen, wo die wärmenden Strahlen der Morgensonne die beschatteten Ufer durchbrechen. So sehr ein reiner, weißsandiger, selbst mit größeren Steinen untermischter Boden und klares, kaltes, mäßig strömendes Wasser die Bedingungen eines behaglichen Lebens für sie sind, so sehr meiden sie womöglich schlammigen oder rein felsigen, mit Wasserpflanzen bewachsenen Grund, vor Allem die Eintrittsstellen aus moosigen Wiesen abfließender oder eisenhaltiger Wasser.

„Hier leben sie theils einzeln, mit wenigen Gefährten, theils in zerstreuten, dicht gedrängten Kolonien, welche große Strecken der Bäche wie auspflastern, ihr einförmiges Leben, bald in schwer erreichbaren Tiefen, bald nur von geringer Wassertiefe bedeckt. Sie stecken, der Strömung des Wassers folgend, bisweilen in querer Richtung, mit der Hälfte oder mit zwei Drittheilen ihrer Schalenlänge im sandigen Grunde, nicht selten zu zwei oder drei Schichten übereinander, mit 1—2 Zoll dicken Sandlagen zwischen jeder Schicht, wovon die obere die ältesten, die untere die jüngsten Thiere stufenweise in sich birgt. In dieser Stellung fangen sie mit ihrem hintern, ½ Zoll weit offen stehenden Schalenende das über sie hingleitende Wasser auf, und man kann bei ihrer ungestörten Ruhe an seichten Bachstellen beobachten, wie in beliebigen, an keinen Rhythmus gebundenen Zwischenräumen durch die trichterförmig geschlossenen Tentakeln dasselbe mit seinen suspendirten Körperchen eingesogen und durch eine dem Schlosse näher zu gelegene Spalte mit ziemlich heftigem Stoße, oft in einem starken, vom hintern Schließmuskel senkrechten Strahle, mit Kothmassen vermischt, wieder ausgestoßen wird, so daß die Oberfläche des Baches auf mehrere Zolle im Umkreise in eine strudelförmige Bewegung versetzt wird. Am lebhaftesten geht diese Kiemenströmung, wobei das Thier mit dem hintern Theile der Schale sich hebt und wieder senkt, vor sich, wenn es den Strahlen der Sonne unmittelbar oder doch bei hoher Temperatur der Atmosphäre ihrem Widerscheine ausgesetzt ist; sie hält abwechselnd stundenlang an und ruht dann wieder ebensolange und noch länger; im Dunkeln hört sie gewöhnlich ganz auf und wird bei trüber Witterung oft mehrere Tage hindurch immer seltener.

„So sehr diese Thiere einer phlegmatischen Ruhe im Uebermaße sich ergeben, so bemerkt man bei ihnen gleichwohl deutliche Spuren einer Bewegungsfähigkeit. Muscheln, nach ihrer Besichtigung bei der Fischerei wieder ins Wasser geworfen, sind Tags darauf bis in die Mitte des Baches fortgerückt, wie die ihnen nachfolgenden Rinnen im Sande beweisen; doch ist auch eine solche Ortsveränderung keine bedeutende und die Bewegung keine

lebhafte; gezeichnete Muscheln finden sich oft nach sechs bis acht Jahren ziemlich in der Nähe des Einsetzungsortes, wenn sie nicht durch äußere Einflüsse gestört wurden. Ihre gemeinschaftlichen Versammlungen an den freien Stellen der Bäche zur milden Sommerzeit, ihre herbstlichen Wanderungen nach der Tiefe des Bodens, die Züge der Einzelnen, welche bei Tag und Nacht erfolgen, erstrecken sich nie auf weite Entfernungen, etwa 20 bis 30 Schritte und darüber. Revierförster Walther in Hohenburg, dieser fleißige Beobachter, erzählte von einer Muschel, welche von Morgens 8 Uhr bis Abends 5 Uhr eine Reise von $2^1/_2$ Fuß Entfernung unternahm. Wenn sie sich nach jeder Pause wieder bewegte, brauchte sie zu einer Distanz, welche ihrer ganzen Schalenlänge gleichkam, 30 Minuten. Solche Wanderungen, veranlaßt durch verschiedene, oft unbekannte Ursachen, z. B. Abschwemmung des Grundes, Veränderung des Wasserstandes, der Temperatur, äußere, gewaltsame Störungen u. s. w. erfolgen nur da, wo die Muschel so im Sande oder zwischen Kies sitzt, daß sie Furchen ziehen kann; Muscheln, welche zwischen Steinen sich aufhalten oder in steiniger Umgebung neben einander fest eingekeilt sind, wird eine freiwillige Bewegung zur Unmöglichkeit. Die Fortbewegung erfolgt in zwei deutlich zu unterscheidenden Akten: der zwischen den Schalen vorgestreckte, zungenförmige Fuß wühlt mit seiner Spitze im Sande, indem er sich bald ausstreckt, bald zurückzieht. Die Schalen bleiben dabei bewegungslos, am hintern Ende offen, die Afterröhre und der Mantelschlitz ragen über ihren Rand hervor. Nun erfolgt eine Pause. Alsdann beginnt eine lebhafte Kiemenströmung, nach einer bis zwei Minuten verengert sich die Afterröhre, die Tentakeln legen sich durch gegenseitiges Ineinandergreifen aneinander und das eingesogene Wasser wird aus ersterer in dickem Strahle ausgepreßt; dabei schließt sich das hintere Schalenende, öffnet sich jedoch schnell wieder. Der freie, außerhalb der Schale befindliche Theil des Fußes bleibt unbeweglich, der innerhalb derselben befindliche zieht diesen nach, indem er sich verkürzt. Nun erfolgt eine abermalige kurze Pause. Nach dieser beginnt der zweite Akt von neuem, und fand die Bewegung des Fußes, sowie das Ausspritzen des Wassers in Verbindung mit dem Fortrücken der Schalen mehrmals statt, so tritt eine längere Pause der Ruhe ein. Kommt die Muschel aus irgend einem Grunde auf die Fläche ihrer Schalen zu liegen, so biegt sie den nach außen gestreckten Theil ihres Fußes an seinem untern Rande ein, greift damit in den Sand, zuerst rückwärts gegen die Schale, dann vorwärts, und hebt durch Anstemmen an den Sand, gleichsam mit Hebelkraft, die Schale in die wagerechte Stellung, in welcher sie alsdann auf die eben angegebene Weise die weiteren Bewegungen ihren Zwecken entsprechend ausführt.

„So führen diese Thiere zwischen einer kaum zu nennenden Bewegung und einer meist apathischen Ruhe ein langes, langes Leben, wenn nicht, außer der Frühlingsfluth, welche Gerölle und Steine über sie hinwälzt, oder außer dem Einfrieren des Bodens der kleinen Bäche, die Habsucht des Menschen, flüchtige Ottern oder diebische Elstern, Raben und Krähen demselben ein Ende setzen. Doch nicht allein die Sucht nach Perlengewinn, welche oft ganze Kolonien verwüstet, stellt ihnen feindlich nach, auch alter Brauch und Sitte weiß ihre Schalen zu verwenden. Im bairischen Walde herrscht der Glaube, eine Kuh, die zum Kälbern gehe, bedürfe einer Perle; selbst Damen, meist alte Jungfern, reichen noch an manchen Orten jungen Hunden eine edle Perle in Branntwein, um sie klein zu erhalten; erblindenden Pferden und Hunden streut man das Pulver der gestoßenen Schalen in die Augen. Als ein guter Köder für Fische und Krebse, als Futter für Enten und Schweine zur Mast gilt der Körper der Perlmuschel. Welch hohes Alter dieselben erreichen können, ist nicht erwiesen, für ein solches spricht jedoch schon die Dicke ihrer Schalen bei der Kalkarmuth der Gewässer; als mittleres gelten 50 bis 60 Jahre. Doch haben Muscheln, mit Jahreszahlen gezeichnet, bewiesen, daß sie 70 bis 80 Jahre erreichen können; der Glaube an ein noch höheres Alter, selbst bis zu 200 Jahren, bleibt immer problematisch und ist mit Vorsicht anzunehmen."

Die Bildung und Entwickelung der Perlen haben wir bereits an einer frühern Stelle erwähnt. Dort war allerdings nur ausschließlich von der Seeperlmuschel die Rede und wollen wir daher noch einiges über die Flußperlmuschel und ihre Perlen hinzufügen. Schon Julius Cäsar soll Flußperlen in England erhalten haben, mit denen er eine Rüstung besetzen ließ, die er im Tempel der Venus Genitrix zu Rom aufstellte. Mit schottischen Perlen wurde schon im 12. Jahrhundert zu Paris und Antwerpen Handel getrieben. Die niederbairischen Perlen wurden zuerst 1514, die böhmischen 1558 in Gesner's Naturgeschichte erwähnt, worin die Flußperlmuschel abgebildet und angegeben wird, daß man zuweilen kleine Perlen in ihr fände. Die voigtländischen Perlen wurden zuerst 1568, die schlesischen 1600 erwähnt.

Was Menge und Größe betrifft, so verschwinden die Flußperlen gegen die Seeperlen. Dennoch sind auch einige besonders ausgezeichnete Flußperlen zu verzeichnen. So befindet sich im grünen Gewölbe zu Dresden eine Schnur von Perlen aus der Elster, welche auf 9000 Mark geschätzt wird. Im Besitz der Herzogin von Sachsen-Zeitz befand sich ein Halsband aus voigtländischen Perlen, für welches ein Juwelier 120,000 Mark bot.

Im Allgemeinen ist der Ertrag der Flußperlenfischerei nie ein bedeutender gewesen. Im Jahre 1650 fand man im Elstergebiete 224 Stück,

worunter 45 ganz helle und 16 große; 1672 erhielt man 294 Stück; 1681 waren unter 104 Stück 73 ganz hell. Die voigtländische Fischerei ergab in der Zeit von 1730 bis 1804 durchschnittlich für das Jahr Perlen im Werthe von 405 Mk., 1805 bis 1825 von 306, und in den Jahren 1826—1836 von 243 Mk. Die Perlenfischereien Baierns ergaben in 43 Jahren von 1814 bis 1857 eine Zahl von 158,880 Perlen. Uebrigens finden sich nur in verhältnißmäßig wenig Muscheln Perlen. So berichtet Reding über die Perlenfischerei im Flusse Conway in Wales im Jahre 1693: „Obgleich von 100 Muscheln kaum eine Perlen enthält und unter hundert Perlen kaum eine ziemlich klar ist, so betreibt doch das arme Volk jener Landschaften jeden Sommer die Fischerei und bringt auch eine beträchtliche Menge zum Verkauf.“ v. Heßling giebt an, daß auf 103 Perlenmuscheln eine Perle schlechter Qualität, auf 2215 Muscheln eine Perle mittlerer und erst auf 2708 Perlenmuscheln eine Perle guter Qualität kommt.

Wegen dieses ungünstigen Verhältnisses hat man schon seit der frühesten Zeit sich bemüht, die Bildung der Perlen durch künstliche Mittel zu veranlassen. So erzählt Philostratus, daß die Küstenbewohner des erythräischen Meeres die Muschelu durch eine Lockspeise veranlaßten, die Schalen zu öffnen, dann mit einem spitzen Instrumente stächen und das aus der Wunde ausfließende weiße Blut in den Vertiefungen einer eisernen Form auffingen, worin es zu Perlen erhärtete. Wenn dies natürlich auch nur eine Fabel ist, so deutet sie doch darauf hin, daß man schon damals an die künstliche Erzeugung der Perlen dachte. Auch der berühmte Linné hat diesen Gedanken weiter verfolgt und zeigte nach zahlreichen Versuchen im Jahre 1761 dem schwedischen Könige und Reichstage an, daß er Muscheln zur Erzeugung von Perlen zwingen könne. Linné's Methode ist nicht mit Sicherheit bekannt. Nach H. Tasche bohrte Linné auf der äußern Seite der Muschel mit einem geeigneten Instrumente eine Oeffnung, diese wurde jedoch so eng als möglich bis zu dem Innern fortgeführt. Durch diese Oeffnung wurde nun ein runder Körper von Gyps oder ungebranntem Kalk, an dem vermittelst eines kleinen Löchelchens ein sehr feiner Silberdraht befestigt war, in die Muschel eingeführt. Hierbei vermied er die spitzigen Ränder der Muschel, wo das Thier nicht aufzuliegen pflegt, weil diese Stellen bei den Perlen eine dunkle Farbe erzeugen, was im Allgemeinen Unreife genannt wird. Der Perlenstoff darf nicht die Seiten der Muschel berühren, weil er sonst leicht damit zusammenwächst und Platten oder einseitige und unförmliche Perlen hervorruft. Ebenso nahm er Bedacht darauf, daß der Silberdraht in den Lamellen der äußern Muschelschicht festsitze und daß am Ende der Operation die entstandene Oeffnung von außen mit einem Stück Muschel-

schale wohl verwahrt werde, damit die inneren Theile keine Beschädigung erlitten und die Perlenbildung nicht durch irgend ein äußeres Ereigniß verhindert werde. Linné zeigte Perlen von der Größe einer mittelmäßigen Erbse vor, die sechs Jahre alt waren und deren Erzeugung er selbst veranlaßt hatte.

Eine ganz ähnliche Art der Perlenerzeugung ist übrigens schon seit vielen Jahrhunderten von den Chinesen betrieben. v. Heßling theilt darüber nach Berichten des amerikanischen Arztes Mac Gowan Folgendes mit:

„Der Betrieb dieses Industriezweiges beschränkt sich auf zwei beisammenliegende Plätze dicht bei der Stadt Tetsing in dem nördlichen Theile von Tschekiang. Während der Monate Mai oder Juni werden in Körben große Quantitäten Muscheln Anodonta plicata aus dem See Tai-hon in der Provinz Kiang-hon gesammelt und die größten Exemplare davon ausgewählt. Da sie gewöhnlich durch die Reise etwas leiden, gönnt man ihnen, ehe man sie um der Eitelkeit willen quält, einige Tage in Bambuskörbchen, welche in das Wasser getaucht werden, Ruhe. Man bringt alsdann in geöffnete Spalten Körner oder Matrizen, welche in Form und Stoff verschieden sind. Die gewöhnlichen bestehen aus einer Pillenmasse, welche mit dem Safte der Früchte des Kampferbaumes befeuchtet wird. Die Formen, die am besten den Perlmutterüberzug annehmen, werden aus Canton eingeführt und scheinen aus der Schale der Seeperlenmuschel, Avicula margaritifera, gemacht zu sein; unregelmäßige Stückchen dieser Muschel werden in einem eisernen Gefäße so lange mit Sand gerieben, bis sie platt und rund geworden sind. Eine andere Gattung besteht in kleinen Figürchen, meist Buddha in sitzender Stellung, oder auch zuweilen in Bilderchen von Fischen. Diese sind aus Blei, das auf einem hölzernen Brettchen, auf welchem sich die Figürchen befinden, dünn ausgeschlagen wird. Das Einbringen dieser Formen geschieht mit vieler Behutsamkeit. Die Muschel wird vorsichtig mit einem Spatel aus Perlmutter geöffnet und der unbefestigte Theil des Muschelthieres an einer Seite mit einer eisernen Sonde freigemacht. Die fremden Körperchen, Figürchen, Pillen u. s. w. werden dann mit der Spitze eines vorn gespaltenen Bambusröhrchens eingeschoben und in zwei gleich weit entfernte Reihen auf den Mantel oder die freie Seite des Thieres gelegt. Ist auf der einen Seite eine hinlängliche Menge angebracht, so wird dieselbe Manipulation auf der gegenüberliegenden wiederholt. Gepeinigt durch die fremden Körper, drückt das Thier sich krampfhaft an die Schalen und dadurch bleiben die Formen auf ihrem Platze. Hierauf legt man die Muscheln eine nach der andern in Kanäle, Becken oder Teiche in fünf bis sechs Zoll Abständen von ein-

ander und in einer Tiefe von zwei bis fünf Fuß unter Wasser, zuweilen 50,000 Stück. Wenn man einige Tage nach Einbringung der Formen das Thier wieder herausgenommen hat, so sieht man die Formen durch eine häutige Ausscheidung an den Muscheln befestigt, später ist dieses Häutchen mit Kalkstoff durchdrungen und endlich haben sich rings um den Kern Schichten von Perlmutter gebildet. Im November, nach anderen Berichten erst nach 10 Monaten, ja selbst erst nach drei Jahren werden die Muscheln mit der Hand geöffnet, das Thier herausgeschnitten und die Perlen mit einem scharfen Messer losgetrennt. Besteht der Kern der Perlen aus Perlmutter, dann wird derselbe nicht weggenommen; sind es aber Erd- oder Metallformen, so entfernt man sie, gießt geschmolzenes Harz in die Höhlungen und schließt die Oeffnung mit einem Stückchen Perlmutter künstlich zu. In diesem Zustande sehen sie mehr halbrunden Perlhütchen gleich, die an Glanz und Schönheit den soliden Perlen wenig nachgeben, und können zu einem Preise verkauft werden, der es Jedem möglich macht, sich welche anzuschaffen. Juweliere setzen sie in Kopfschmuck, Armbänder und anderen Frauenschmuck. Die Perlmutterüberzüge, welche sich über Buddhaformen gebildet haben, werden als Amulette an den Mützen der Kinder befestigt. Man sagt, daß 5000 Familien in den Dörfern Tschang-kovan und Siao-Tschangugan sich mit diesem Industriezweige beschäftigen. Diejenigen, welche mit der Behandlung der Muschelthiere nicht gut umzugehen wissen, verlieren wohl 10 bis 15 Procent durch den Tod; Andere jedoch, welche diese Fertigkeit besitzen, oft während der ganzen Saison kein einziges."

v. Heßling hat durch Versuche nachgewiesen, daß diese Methode bei unserer Flußperlenmuschel sich nicht bewährt, indem die eingeführten Körper sich mit einer schmutzig gelben Kruste überzogen. Filippi und Küchenmeister glauben die Perlenerzeugung dadurch zu fördern, daß auf die Parasiten Rücksicht genommen und deren Einwanderung geregelt wird. Die Lebensgeschichte dieser Thiere ist meist sehr complicirt und bis jetzt wenig bekannt. Es ist jedoch wohl möglich, daß eine nähere Kenntniß uns Anhaltspunkte giebt, die Perlenbildung zu fördern.

Bis dahin müssen wir uns begnügen, unter Berücksichtigung aller Lebensbedingungen der Flußperlenmuschel, eine möglichst natürliche und rationelle Perlenzucht anzubahnen. Dadurch allein wird es möglich sein, der durch das Raubsystem der früheren Jahrhunderte fast zu Grunde gerichteten Perlenfischerei in den europäischen Gewässern nach und nach wieder aufzuhelfen.

# Die Kreismuschel.

Während die größeren Muschelarten sich in den Grund einwühlen und deshalb selten im Aquarium sichtbar sind, sehen wir die kleinen Kreismuscheln mit einer Beweglichkeit, die wir ihnen nicht zugetraut hätten, an den Pflanzenstengeln und den Wänden des Aquariums umherkriechen, oder den Fuß nach oben, die Schale nach unten, an dem Wasserspiegel hängen und sich so schwimmend fortbewegen.

Die Kreismuscheln sind sämmtlich nur klein; die größte Art ist die Flußkreismuschel, Cyclas rivicola, *Lam.* (**Fig. 58**), indem sie eine Länge von 20 mm. und eine Breite von 7 mm. erreicht. Die zweiklappige Schale ist kurz eiförmig, ziemlich bauchig, mit starken, regelmäßigen Streifen umzogen, fest und dick. Ihre Farbe ist glänzend braun, meist mit gelblichem Saume und gelben Ringen und Binden. Das Schloß liegt fast in der Mitte und zeigt an der rechten Seite zwei, an der linken nur einen Hauptzahn. Diese Schloßzähne sind klein, während die Seitenzähne breiter sind. Die Perlmutterschicht der Schale ist bläulich weiß, die Muskeleindrücke und Mantelbucht sehr schwach.

Fig. 58.

**Die Kreismuschel,** Cyclas rivicola, *Lam.*

Das gelblichgrau gefärbte Thier zeichnet sich dadurch aus, daß der Mantel fast ganz verwachsen ist und in zwei lange, am Rücken verschmolzene, am vorderen Theile jedoch getrennte, ziemlich kurze Siphonen ausläuft, von denen der untere etwas länger ist und einen vierlappigen Rand besitzt. Der schmale, lange Fuß tritt aus einem Schlitz des Mantels hervor.

Die Thiere sind getrennten Geschlechts. Die Jungen, welche man fast das ganze Jahr hindurch antrifft, entwickeln sich in eigenthümlichen Bruttaschen, welche von der Wurzel der inneren Kiemen frei in die Kiemenhöhlung herabhängen, und wiederum kleinere Säcke enthalten, in denen die Embryonen durch ein byssusartiges Fädchen befestigt sind. Stepanoff hat nachgewiesen, daß die Entstehung dieser Bruttaschen große Aehnlichkeit mit der Bildung der Wülste auf dem Rücken des Weibchens der Pipa hat. Ferner berichtet er über die Bruttaschen:

„In den einzelnen Bruttaschen findet sich eine wechselnde Anzahl von Embryonen; die allerjüngsten enthalten deren immer nur einen oder zwei, die ausgebildeten Bruttaschen dagegen gewöhnlich bis zu sieben. Außerdem

ist hervorzuheben, daß man in den kleinen Säcken immer nur Embryonen gleicher Entwickelung findet, während die ausgewachsenen Taschen immer mit einer Brut von verschiedener Reife erfüllt sind. Diese Thatsache ist damit zu erklären, daß die einzelnen aneinander gelegenen Säcke mit der Zeit verwachsen. In den ersten Phasen der Entwickelung bewegen sich die jungen Cycladen lebhaft in den Bruttaschen, indem sie durch die Thätigkeit ihrer Flimmerhaare in dem flüssigen Inhalte derselben umherschwimmen. Später, wenn die Thiere größer und schwerer werden, tritt für sie eine Ruhezeit ein, die durch die Ausbildung des Mantels und der Schalen, wie auch durch wichtige innere Bildungsprocesse ausgefüllt wird. Was die Nahrung der Embryonen während ihres Aufenthaltes in den Bruttaschen anbetrifft, so besteht diese aus denselben Schleimhautzellen, durch die sie umwuchert sind. Die Cycladen verhalten sich in dieser Hinsicht abweichend von den bekannten übrigen Lamellenbranchiaten, die während des Aufenthaltes in den Kiemen ihrer Mutter sämmtlich ihre Eihüllen behalten und sich von dem darin enthaltenen Eiweiß ernähren."

Die Entwickelung des Embryos zeigt verschiedene Eigenthümlichkeiten, die wir bei verwandten Arten nicht finden. So beginnt die Schalenbildung mit zwei kleinen, weit von einander entfernten Punkten im Mantel, und es findet keine Ausbildung eines Segels statt. Die Entwickelung ist von Leydig an einer andern Art, der hornfarbigen Kreismuschel, Cyclas cornea, *L.*, beobachtet. Dieselbe hat kugelig-bauchige, dünne, zerbrechliche Schalen, welche hornfarbig und mit gelbem Rande und dunklen Ringstreifen versehen sind. Die Innenfläche ist bläulich mit gelblichem Rande. Die inneren Zähne des Schlosses sind sehr klein, die beiden Seitenzähne sind dreiseitig und flächenartig erweitert. Die Länge der Schale beträgt $10^{mm}$, die Höhe $8^{mm}$. Das Thier hat eine weißliche Farbe, während die Uferkreismuschel gelblichgrau gefärbt ist.

Was nun die Entwickelung betrifft, so folgen wir Leydig's Beobachtungen. Das befruchtete Ei im Stadium der Dotterspaltung wurde nicht beobachtet, sondern die Beobachtungen begannen an Embryonen von $0{,}018^{mm}$. Diese bestehen äußerlich aus hellen Zellen, innerlich aus solchen voll Dotterkörnchen, welche einen dunklen Ballen bilden. Sie besitzen keine äußere Hülle und können natürlich daher auch keine Flimmerhaare tragen, so daß sie, abweichend von anderen Arten, nicht rotiren können. In dem engen Raume der Bruttasche, deren Flüssigkeit sie nährt, scheinen sie der Bewegung auch nicht zu bedürfen. An dem vorderen Pole bildet sich eine Grube, die sich durch die klare Schicht abwärts bis zum Ballen der Dotterzellen einsenkt, während sich unter ihr der freie Rand als Fuß vorwärts wölbt. Die Grube bildet sich

zum Schlunde aus, und in ihrem Umkreise bildet sich ein starker Wimperkranz, welcher das Segel vertritt; im Innern des dunklen Dotterzellen-Ballens entsteht eine Höhlung, welche zum Magen wird, während vom hinteren Ende eine andere Einstülpung sich zu diesem erstreckt und den Darm bildet. Der ganze Verdauungskanal, sowie der Fuß, welcher sich bereits faltig zusammenzieht, ist mit zarten Flimmerhaaren bedeckt. Die Größe des Embryos beträgt jetzt $1{,}_{44}^{mm}$. Jetzt erscheint die erste Anlage des Mantels als eine jederseits von hinten nach vorn ziehende Hautfalte. Auch die Anlage der Schale erscheint als kaputzenartige Bedeckung des Rückens. Bald bemerkt man auch das Bojanussche Organ und das Fußganglienpaar mit dem darauf liegenden Gehörbläschen, welches aber noch keine Otolithen enthält. Im hinteren Theile des Fußes entsteht eine Byssusdrüse, die hier auf den Larvenzustand beschränkt ist. Vom Mantel ausgehend, wachsen die Kiemen leistenförmig von hinten nach vorn.

Der Embryo hat jetzt schon im Allgemeinen die Gestalt des alten Thieres. Die Schalen sind bereits kalkhaltig, aber ihre beiden schüsselförmigen Klappen liegen im Rücken noch weit von einander entfernt, obwohl sie durch eine Haut mit einander verbunden sind. Am Fuße zeigen sich am vorderen Theile einige längere Wimpern, während der hintere Theil kahler wird und an der Drüse die Wimpern sämmtlich verliert. Auch an Mantel und Kiemen zeigen sich Wimpern, während die Siphonen wimpernlos bleiben. Durch seitliche Ausstülpungen des Magens entsteht die Leber. Der Darm hat sich verlängert, bildet eine Schlinge und windet sich zwischen den beiden Schläuchen des Bojanusschen Organs hindurch, welche in ihren Drüsenzellen bereits Kalkconcretionen zeigt. Jetzt sieht man auch bei den Bewegungen des Fußes, daß Blutkörperchen sich hin- und herbewegen. Erst später tritt das Herz deutlich auf. Die Ganglienpaare haben sich um zwei vermehrt, aber die Verbindungsnerven sind noch nicht sichtbar. Im Gehörbläschen zeigt sich der Otolith, der noch unregelmäßig hin- und hergeworfen wird. Die Byssusdrüse hat ihre höchste Stufe erreicht, und alle Fäden der in einer Tasche befindlichen Embryonen sind zu einem Stamme vereinigt, welcher an der Wand befestigt ist. Nachdem sich auch die Schalenmuskeln gebildet haben, verlassen die Thiere die Bruttasche und bewegen sich lebhaft zwischen den Wasserpflanzen umher, indem sie sich von Zeit zu Zeit mit ihren Byssusfäden befestigen.

Etwas abweichend ist die Entwickelung der buckligen Kreismuschel, Cyclas calyculata, *Drap.* Dies Thier hat eine zusammengedrückte, rautenförmige, dünne Schale, auf deren aufgetriebenem Wirbel ein hervorragendes Höckerchen, die Embryonalschale, aufsitzt. Die Farbe ist außen glänzend hellgrau mit gelbem Rande, innen dunkelgrau.

Die jungen Embryonen haben ebenfalls keine Eihülle und Dotterhaut, tragen aber zwei seitliche Längswülste als Grundlage der Mantellappen, welche mit Flimmerhaaren besetzt sind, mit deren Hülfe das Thier in der Bruttasche rotirt. Eine Byssusdrüse fehlt, weshalb sich die Embryonen auch nicht in der Bruttasche befestigen können. Bald tritt zwischen den Mantelrändern nach unten und vorn der keilförmige Fuß hervor, der mit Flimmerhaaren bedeckt ist. An den beiden Seiten des Mantels treten von einander entfernt die Anfänge der Schalen auf. An der hinteren Hälfte des Embryos erscheinen an beiden Seiten zwischen Fuß und Mantellappen die Kiemenblätter. Der Embryo hat jetzt eine Größe von 0,2$^{mm}$. Nachdem der Mantel sich bis in die Nähe des Rückens vom Rumpfe gesondert hat und die Schalen sich bis über die Hälfte der Mantelfläche ausgedehnt haben, entsteht im Fuße das Ganglienpaar mit dem Gehörbläschen und dem Otolithen; dann erscheint das Herz und beginnt regelmäßig zu pulsiren. Etwas später wird die Vorkammer des Herzens sichtbar und der Mastdarm erscheint als ein dunkler Strang. Die Kiemen haben sich vergrößert, so daß sie mit ihrem Ende in die hintere Mantelöffnung hineinreichen. In diesem Zustande verlassen die Embryonen die Bruttasche, um sich außerhalb derselben völlig auszubilden. Schon wenn das Thier halb ausgewachsen ist, wird es fortpflanzungsfähig.

Verwandt sind die Erbsenmuscheln, welche sich von den Kreismuscheln hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß ihre Athemröhren der ganzen Länge nach mit einander verwachsen sind. Sie können lange Zeit außerhalb des Wassers in feuchtem Laube oder Moose leben und sind für das Aquarium nicht sehr zu empfehlen, da sie dort sich in den Schlamm einwühlen und daher selten sichtbar sind.

Die größte Art ist die schiefe Erbsenmuschel, Pisidium amnicum, *Müll.* Die fast eiförmigen Schalen sind ungleichseitig, bauchig, stark gestreift und auf der Oberfläche gelblichgrau, im Innern bläulich gefärbt. Das Schloß hat einen gespaltenen Hauptzahn an der rechten und zwei Hauptzähne an der linken Seite, während zu beiden Seiten kleine, lamellenartige Seitenzähne sich befinden. Die Länge beträgt 12$^{mm}$, die Höhe 6$^{mm}$.

Das Thier zeigt eine hellgraue Farbe und besitzt einen kurzen, breiten Fuß. Die ebenfalls kurze Athemröhre ist kegelförmig und am Ende schräg abgestutzt.

Eine zweite Art, die Quellen-Erbsenmuschel, Pisidium casertanum, *Poli*, hat eine schief herzförmige, ebenfalls bauchige, ungleichseitige, aber durchscheinende Schale von gelblichweißer Farbe. Das Schloß zeigt drei Hauptzähne an jeder Seite, von denen der mittlere sehr klein ist. Die Größe der Schale beträgt gegen 4—6$^{mm}$. Das Thier ist weißlich und hat einen verlängerten Fuß und eine kurze Athemröhre.

Eine intereſſante und im Aquarium gut fortkommende Muſchel iſt die Platten-Miesmuſchel, Dreyssena polymorpha, *Fall.* Sie ſteht der gemeinen Miesmuſchel, Mytilus edulis, *L.**), ſehr nahe, unterſcheidet ſich aber von ihr dadurch, daß der Mantel faſt völlig geſchloſſen iſt und nur drei enge Oeffnungen zeigt, von denen die eine zum Eintritt des Athemwaſſers, die andere zum Austritt deſſelben und der Excremente, die dritte zum Austritt des Byſſus dient.

Das Gehäuſe iſt gleichſchalig und nachenförmig. Jede Schale trägt von dem ſpitzen Wirbel aus einen Kiel; der Oberrand iſt kurz und gerade, der Unterrand faſt gerade. Am Unterrande ſchließen die Schalen nicht genau, ſo daß ein Spalt für den Austritt des Byſſus bleibt. Das Schloß zeigt nur einen kleinen Zahn in der rechten Schale, welcher in eine Grube der linken Schale paßt. Die Farbe iſt meiſt ſchmutzig gelb mit Zickzackſtreifen, die im Alter verſchwinden. Ihre Länge beträgt 20—40 mm.

Die Platten-Miesmuſchel iſt zuerſt von Pallas 1780 in der Wolga entdeckt und hat ſeit der Zeit, indem ſie ſich an Schiffe, theilweiſe auch wohl an Krebſe und andere Thiere feſtheftete, Wanderungen die Flüſſe aufwärts gemacht, ſo daß ſie ſich raſch über ganz Europa ausgebreitet hat.

Da dieſe Wanderungen für die geographiſche Verbreitung der Thiere von großer Wichtigkeit ſind, ſo laſſen wir eine Zuſammenſtellung der betreffenden Beobachtungen von O. Schmidt mit Zugrundelegung der Arbeiten von E. v. Martens folgen.

„In Betreff der wirbelloſen Thiere iſt die Unterſcheidung der verſchiedenen Arten von ſo jungem Datum, daß ſich noch nichts über eine hiſtoriſche Aenderung in ihrem Vorkommen ſagen läßt. Eine der wenigen Ausnahmen von der Regel bietet Dreyssena polymorpha, nicht weil ſie ſchon längſt den Naturforſchern bekannt iſt, ſondern weil ſie in faſt ganz Europa die einzige Art ihrer Gattung iſt und vermöge ihrer Geſtalt auch beim oberflächlichſten Anblick nicht mit einer anderen Gattung von Süßwaſſermuſcheln verwechſelt werden kann.

„Die Kenntniß der auffälligeren Arten unſerer deutſchen Süßwaſſermollusken datirt, nur wenige Arten ausgenommen, erſt von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit Martini 1768 und Schröter 1779, während die däniſchen von O. F. Müller 1774, die ſchwediſchen von Linné 1746—1766, die nordfranzöſiſchen von Geoffroy 1767, die engliſchen faſt über ein Jahrhundert früher von Liſter 1678 ſpeciell unterſchieden wurden. Daß keiner dieſer Schriftſteller die genannte Muſchel beobachtet hat, deutet

*) Bilder aus dem Aquarium, I., pag. 137.

sehr entschieden darauf hin, daß dieselbe in den von ihnen untersuchten Gegenden damals nicht lebte; ein Schluß, der selbstverständlich bei selteneren, schwieriger zu findenden oder zu unterscheidenden Arten nicht statthaft wäre, wohl aber bei dieser Muschel, welche gegenwärtig in der Havel, im Tegelsee u. s. w. massenweise nahe am Ufer auf Steinen oder anderen Muscheln sitzend und in Menge ausgeworfen am Ufer zu finden ist. Alle Naturforscher des vorigen Jahrhunderts kennen sie nur nach Pallas als südrussische Muschel. Das älteste Datum einer ihr neues Vorkommen betreffenden Veröffentlichung ist 1825, wo C. E. v. Bär sagt, daß sie unermeßlich zahlreich im frischen und kurischen Haff, sowie in den größeren Flüssen, viele Meilen vom Meere entfernt, vorkomme, klumpenweise an Steinen, namentlich anderen Muscheln mittelst des Byssus befestigt.

„In derselben Zeit war sie aber nun auf einmal in der Havel unweit Potsdam und den benachbarten Seen, und zwar in Menge gefunden. Alle persönlichen Erinnerungen und gedruckte Notizen, welche ich in Berlin hierüber aufzuspüren im Stande war, führen übereinstimmend auf diese Zeit. Einige Jahre später, etwa um 1835, wurden sie bei den Pfaueninseln unweit Potsdam durch ihr klumpenweises Anheften an im Wasser stehende Pfähle unangenehm bemerklich. Seit dieser Zeit ist sie in der Havel und in dem Tegelsee äußerst zahlreich geblieben und hat sich in neuester Zeit auch in der Spree unmittelbar bei Berlin gezeigt. Das Vorkommen unserer Muschel in der Donau läßt sich mit Sicherheit bis 1824 zurückverfolgen, aber es läßt sich nicht nachweisen, daß sie früher in der Donau nicht gelebt habe. Aus der zum Elbgebiet gehörigen Havel ist sie bis jetzt stromaufwärts bis Magdeburg und Halle gedrungen. In der Rheinmündung wurde sie 1826 zuerst gesehen, jetzt gehört ihr das Gebiet bis Hüningen und Heidelberg. Von Holland aus läßt sich ferner ihr Vordringen in das nördliche Frankreich bis Paris verfolgen, und in der neuesten Zeit ist sie aus dem Gebiete der Seine in das der Loire eingewandert. Endlich kennt man sie in England seit 1824, zuerst in den Londoner Docks, jetzt aber bewohnt sie schon verschiedene Flüsse Englands und Schottlands.

„Obschon man sich auf die angegebenen, ihr erstes Auftreten in den in mitteleuropäischen Stromgebieten betreffenden Zahlen nicht viel verlassen kann, ist dennoch das nahezu gleichzeitige Erscheinen unserer Muschel in den hauptsächlichsten Stromgebieten Deutschlands und in England von besonderer Bedeutung. Im Rheingebiet rückt sie entschieden von der Mündung an nur stromaufwärts vor; in das Elbgebiet ist sie offenbar von Osten her durch die Havel getreten. Schon das giebt Andeutungen über das Wie und Woher der Verbreitung. Wahrscheinlich ist die Wanderung keine selbständige, eigen-

willige, sondern Verschleppung durch Schiffe und Flöße, an welche sich die Muschel einmal festgesetzt hat, der Weg daher die Wasserstraßen der Menschen, seien es Flüsse oder Schifffahrtskanäle. Letztere helfen ihr von einem Stromgebiete in ein anderes. Man hat gegen diese Ansicht geltend gemacht, daß sie auch in einzelnen Seen ohne schiffbare Verbindung mit Flüssen vorkomme, so im Mecklenburgischen und in Pommern, ferner namentlich in der europäischen Türkei; für Albanien hat dieser Einwurf Gewicht, für die Ostseegegenden bei der Nähe schiffbarer Gewässer weniger, indem er hier nur beweist, daß auch ausnahmsweise eine Verbreitung durch andere Mittel auf kleine Entfernungen möglich sei. Im Großen und Ganzen bleibt es Regel, daß sie im Ost- und Nordseegebiet nur in schiffbaren Gewässern sich findet. Was die Verschleppung über See nach der Rheinmündung und England betrifft, so scheint mir ein Transport mit Schiffsbauholz im Innern eines Schiffes fast wahrscheinlicher, als ein solcher außen am Schiffe durch das Meerwasser. Aus einem größeren, sie feucht erhaltenden Klumpen können einzelne Individuen sicher mehrere Tage über Wasser ausdauern und wahrscheinlich länger als im Seewasser, das den Süßwasserthieren im Allgemeinen verderblich ist. Dreyssena ist aber keineswegs, wie man oft behauptet, zugleich ein Süßwasser- und ein Meerthier, wenigstens nicht mehr, ja weniger als Neritina unter den Schnecken. In der Ostsee lebt sie nur innerhalb der Haffe, nicht außerhalb, und ich fand sie im Odergebiet auf der Insel Wollin nur auf der Haffseite der Insel, nicht auf der Meerseite lebend, ja bei Swinemünde noch einzeln an der Innenseite des Dammes, in Gesellschaft der Paludina impura und des Limnaeus ovatus, ächter Süßwasserschnecken, aber nicht mehr an der Außenseite desselben, wo von sonstigen Süßwassermollusken nur noch Neritina fluviatilis zu finden war. Am offenen Ostseestrande von Misdroy hatte Mytilus edulis durchaus und einzig die Rolle, welche im Haff und in der Havel Dreyssena spielt, einzelne Steine und Pfähle zu überziehen.

„Das Resultat der Untersuchungen über die Herkunft ergiebt, daß Dreyssena aus dem südlichen Rußland auf den künstlichen und natürlichen Wasserwegen in etwas mehr als einem Jahrzehnt nach den Ostseeprovinzen, und von da ebenfalls durch Binnenkanäle bis zur Havel gelangt ist."

# Die Räderthiere.

Wir wollen einmal unſer Mikroſkop zur Hand nehmen, um verſchiedene kleine Pünktchen, welche wir im Waſſer des Aquariums ſich umherbewegen ſehen, näher zu unterſuchen. Es ſind Räderthiere, welche früher wegen ihrer Kleinheit zu den Infuſorien gerechnet wurden, jetzt dagegen von einigen Forſchern für Gliederthiere, von anderen für Würmer gehalten werden.

Der cylindriſche, wurmförmige oder kolbige Körper iſt meiſt gegliedert, und die einzelnen Segmente treten vielfach zu Kopf, Leib und Schwanz oder Fuß zuſammen, obgleich oft Kopf und Leib verſchmolzen ſind. Zuweilen können die einzelnen Segmente, namentlich am Schwanze, wie die Glieder eines Fernrohrs in einander geſtülpt werden. Die äußere Bedeckung bildet eine Chitinhaut, welche bald zart und weich iſt, bald einen ſtarren Hautpanzer bildet.

Der charakteriſtiſchſte Theil iſt das meiſt einziehbare Wimperorgan, welches aus einer mehr oder weniger großen Ausſtülpung der Kopf- und Stirngegend beſteht und mit einer doppelten Reihe von ſtarken Wimpern beſetzt iſt, welche durch ihre eigenthümliche Bewegung den Eindruck eines oder mehrerer rotirender Räder hervorbringen, weshalb das Organ auch als Räderorgan bezeichnet wird. Daſſelbe dient dazu, einen Strudel im Waſſer zu erregen und dadurch die kleinen organiſchen Nährtheilchen aufzunehmen. Zu dem Zwecke finden wir noch eine zweite, doppelte Reihe von zarten Flimmercilien, welche in die Mundöffnung hinabführt.

Die Eingeweide liegen in den beiden erſten Körperabſchnitten, Kopf und Leib, und erſtrecken ſich nie in den Fuß. Der Verdauungskanal beginnt mit einer Mundöffnung, welche meiſt an der Bauchſeite liegt. Sie führt durch einen Trichter in einen erweiterten Schlundkopf, welcher ſehr muskulös iſt und einen beſtändig klappenden, ſehr verſchieden geſtalteten Kieferapparat enthält. Derſelbe verjüngt ſich zu einer röhrenförmigen Speiſeröhre, welche in den weiten, innen bewimperten Magen mündet, an den ſich ein ebenfalls bewimperter Enddarm anſchließt, der ſich auf der Bauchfläche des Leibes an der Stelle, wo der Fuß ſich befindet, nach außen öffnet.

Beſondere Reſpirationsorgane fehlen und die Athmung wird durch die geſammte Körperbedeckung bewirkt. Diejenigen Organe, welche man bis in die neueſte Zeit für Reſpirationsorgane gehalten hat, ſind Excretionsorgane. Sie beſtehen aus zwei vielfach gewundenen Längskanälen, welche durch gewimperte, meiſt in Trichter endende Seitenzweige ſich in die Leibeshöhle

öffnen und entweder direct oder durch eine contractile Blase mit der Kloakenöffnung in Verbindung stehen.

Das Nervensystem besteht aus einem oft zweilappigen Nervenknoten, Gehirn, welcher über dem Schlunde liegt und von welchem Nerven nach den Sinnesorganen und den Muskeln ausstrahlen. Von Sinnesorganen finden sich häufig Augen, die dem Gehirn unmittelbar aufsitzen, und entweder aus einem unpaaren rothen oder braunen Pigmentkörper bestehen, oder paarig sind und lichtbrechende Kugeln enthalten. Der Gefühl- und Tastsinn liegt in der Haut in besonderen, mit Borsten und Haaren besetzten Erhebungen, in welche sich Nerven erstrecken.

Die Räderthiere pflanzen sich auf geschlechtliche Weise fort. Früher hielt man sie für Zwitter, bis die selteneren und kleineren Männchen aufgefunden wurden. Diese unterscheiden sich durch die geringere Größe, ihre mehr oder weniger abweichende Körperform, sowie durch den völligen Mangel des Verdauungssystems von dem Weibchen. Sie nehmen auch keine Nahrung zu sich und leben daher nur kurze Zeit. Die männlichen Geschlechtsorgane bilden einen Schlauch, der oft den größten Theil der Leibeshöhle einnimmt und mit einem kurzen Gange oberhalb des Fußes zuweilen auf einem kleinen Höcker mündet. Die weiblichen Organe bestehen in einem Eierstock, der eine rundliche oder hufeisenförmige Gestalt hat und neben dem Verdauungskanal liegt. Er mündet durch den Eileiter neben der Oeffnung des Verdauungskanals in die Kloake.

Wir können zwei Arten von Eiern unterscheiden, Sommereier und Wintereier. Die ersteren sind dünnschalig und entwickeln sich meistens im Eileiter. Die letzteren sind dickschalig, meist dunkler gefärbt und werden vorzugsweise im Herbst gelegt. Man glaubt, daß die Sommereier sich ohne Befruchtung durch Parthenogenesis entwickeln, während die Wintereier befruchtet werden; daher sollen aus ersteren nur Weibchen, aus letzteren Männchen und Weibchen sich entwickeln. Die Eier entwickeln sich mit einer unregelmäßigen Dotterfurchung, und der Embryo entwickelt sich aus ihm ohne Primitivstreifen. Die freie Entwickelung verläuft meist ohne Metamorphose, jedoch fehlen den jungen Thieren einzelne Anhänge, oder die Entwickelung ist in gewisser Weise rückschreitend.

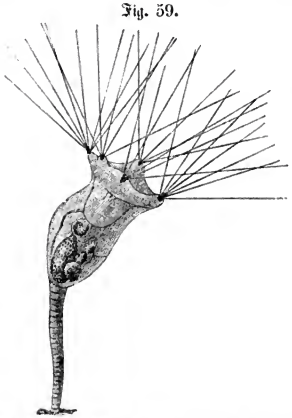
Die Räderthiere leben vorzugsweise im süßen Wasser und können sich mit Hülfe ihres Räderorgans geschickt und rasch vorwärts bewegen. Einige schwimmen stetig, andere ruckweise, noch andere machen mit Hülfe seitlicher Flossen und Borsten Sprünge oder drehen sich bei der Fortbewegung um ihre Längsachse. Mit Hülfe ihres meist zweizangigen Fußendes klammern sie sich an feste Gegenstände an, strecken alsdann ihren Körper aus und

beginnen das Spiel ihrer Räderorgane, um kleine Infusorien und Algen in den Mund hineinzuwirbeln. Bei der geringsten Störung ziehen sie den Wimperapparat, den Kopftheil und oft auch den Fuß ein und liegen unbeweglich, bis sie die Gefahr beseitigt glauben. Manche kriechen auch mit Hülfe ihres Fußes, indem sie ihren Körper abwechselnd verlängern oder verkürzen. Andere wieder sind festsitzend.

Man theilt die Räderthiere nach der Art ihrer Bewegung in zwei große Gruppen: 1) in solche, welche sich im erwachsenen Zustande an andere Gegenstände anheften; 2) solche, welche sich schwimmend, und 3) solche, welche sich kriechend fortbewegen.

Zu der ersten Gruppe, den festsitzenden Räderthieren, gehört die Familie der Flosculariadae, zu der die Blumenfischchen, Flosculariae, gerechnet werden.

Fig. 59.



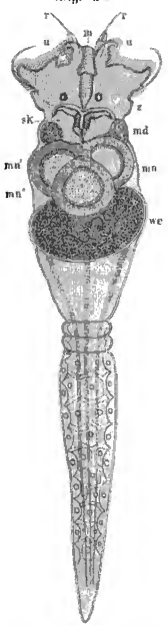
**Das Blumenfischchen**, Floscularia ornata, *Ehrbg.*

Wir bemerken an den Wasserpflanzen unseres Aquariums das geschmückte Blumenfischchen, Floscularia ornata, *Ehrbg.* (**Fig. 59**). Das Räderorgan besteht aus fünf kolbigen Anschwellungen des Kopflappens, welche sehr lange Cilien tragen. Dieselben wimpern nicht; sobald aber ein Infusorium ihnen nahe kommt, klappen die Kopflappen zusammen und die Cilien bilden ein geschlossenes Gitter um die Beute, welche alsdann in den mitten zwischen den Kopflappen befindlichen Mund gelangt und im Schlundkopf durch zwei doppelzähnige Kiefer zerkleinert wird. Der kolbenförmige Körper sitzt in einer feinen und schwer zu erkennenden, durchsichtigen Gallerthülle, in welche die verhältnißmäßig großen Sommereier abgelegt werden. Die jungen Embryonen im Ei zeigen zwei deutliche Augenflecke, die später verloren gehen, so daß die Thiere also eine rückschreitende Metamorphose durchlaufen. Die Größe des Thierchens beträgt ungefähr $^1/_{20}$ mm.

Unter allen Räderthieren zieht Conochilus volvox, *Ehrbg.*, durch die verhältnißmäßige Größe seiner im Wasser frei umherschwimmenden Kolonien, welche schon mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar sind, unsere Aufmerk-

samkeit auf sich. Die Kolonien bestehen aus einer großen Anzahl von weiblichen Thieren, welche der Art in einer weichen und elastischen Gallerthülle liegen, daß sie mit ihren Füßen nach dem Mittelpunkte, mit dem freien Kopfende nach außen gerichtet sind.

Fig. 60.




Conochilus volvox, *Ehrbg.* (Weibchen.)

Diese weiblichen Thiere (**Fig. 60**) haben einen becherartigen Körper, welcher auf einem langen Stiel sitzt, so daß wir das Ganze mit einer Tulpe vergleichen können. Die Länge beträgt 0,26 mm. Eine eigentliche Gliederung des Körpers ist nicht vorhanden, jedoch ist die gewimperte Stirnscheibe, sowie der darunterliegende Halswulst deutlich eingeschnürt. Auch bei dem Uebergange des Körpers in den Stiel finden sich zwei Einschnürungen; während eine andere in der Mitte des Körpers nur undeutlich erscheint. Der Körper ist von einer dünnen, ungefärbten, elastischen Chitinhaut gebildet, welche am Fuße mit großen Zellen ausgekleidet ist. Der innen hohle Stiel oder Fuß zeigt eine bandartig platte Gestalt und bildet an seinem Ende eine meißelartige Schneide. Er wird von drei Muskelpaaren durchzogen, welche die Aufgabe haben, den Körper zusammenzuziehen. Da der Stiel in einer Gallerthülle steckt, kann die Kloakenöffnung nicht wie gewöhnlich an seinem Ende sein, sondern sie befindet sich in der Nähe des Kopfes, damit eine freie Communication mit dem Wasser stattfindet.

Der vordere Theil des Kopfes stellt eine breite, mit Wimperhaaren eingefaßte und eigenthümlich umgebogene Stirn dar, welche sich über der Mundöffnung zu einem kegelförmigen Rüssel erhebt, der ausgestreckt werden kann. Zu beiden Seiten dieses Rüssels stehen zwei vorspringende Halbröhren, an welchen sich breite Borsten (r) aus- und einschieben lassen. Die Mundöffnung ist trichterförmig und liegt unter dem Rüssel (m). Zwei hakenartig gebogene, mit kleinen Borsten versehene Vorsprünge stellen die Unterlippe dar. Die ganze innere Wandung der Mundhöhle ist mit Flimmerhaaren ausgekleidet; nach hinten verengt sie sich und geht in den großen, muskulösen Schlundkopf (sk) über, welcher einen Apparat zum Zer-

kleinern der Nahrungsstoffe einschließt. Derselbe besteht aus vier messerartigen Platten, von denen die beiden mittleren durch einen gemeinsamen Stiel am hinteren Ende gabelförmig verbunden sind, während die beiden äußeren, halbmondförmigen Stücke, die sogenannten Hammer, fünf nadelförmige Zahnplatten tragen, welche quer über beide Theile gespannt sind. Der ganze Apparat wirkt wie eine Scheere, nur daß die Zahnplatten noch seitliche Bewegung besitzen.

Der Schlundkopf führt in die kurze Speiseröhre, an welche sich der Magen anschließt. Derselbe besteht aus drei kugelförmigen Magentaschen, von denen zwei (mn und mn') seitlich nebeneinander liegen, während die dritte (mn'') sich über ihnen unter dem Rücken befindet. Vor dem Magen liegt jederseits eine große, halbkugelige Magendrüse (md) von milchweißer Farbe und mit schwarzen Körnchen durchsetzt. Der Magen führt in einen dünnen Darm, welcher sich nach vorn umbiegt und in die auf der Rückenseite dem Munde gegenüberliegende Auswurfsöffnung führt. An gleicher Stelle mündet auch das Wassergefäßsystem, welches aus zwei hintereinanderliegenden, contractilen Blasen besteht, die sich abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen, und von denen aus sich schlangenartig gewundene Kanäle bis in den Mund erstrecken.

Vom Nervensystem kennen wir mit Sicherheit nur ein großes Gehirn, welches oben hinter der Stirn liegt und zwei Sehhügel bildet, von denen jeder an der Spitze ein Auge trägt. Dasselbe besteht aus einem ungefärbten, stark lichtbrechenden Körper, welcher auf einer napfförmigen, schön carmoisinrothen Pigmentscheibe ruht.

Der eiförmige Eierstock liegt an der Bauchseite unter den paarigen Magensäcken und enthält im unentwickelten Zustande eine feinkörnige, graue Keimmasse, von welcher jedesmal der am hinteren Ende des Eierstocks liegende Kern sich zum Ei entwickelt. Die Eier erscheinen in drei verschiedenen Formen: als Wintereier, und männliche oder weibliche Sommereier. Im ersten Falle erhält das Ei eine sehr bedeutende Größe (Fig. 60 we). Der Eidotter wird braun und um ihn bilden sich zwei farblose und durchsichtige Eihäute. Das Ei nimmt eine ellipsoidische Gestalt an und erlangt eine Größe von 0,09 mm. Diese Eier werden abgelegt, ohne daß in ihrem Innern die Bildung des Embryo begonnen zu haben scheint.

Anders ist es bei den weiblichen Sommereiern. Dieselben erreichen fast die gleiche Größe und Gestalt, der Dotter hat aber eine helle Farbe und wird nur von einer Haut umschlossen. Noch im mütterlichen Organismus beginnt die Ausbildung des Embryos. Zunächst findet eine Dotterfurchung statt; in der weiteren Entwickelung treten alsdann bald die rothen Augen-

punkte und der Kieferapparat auf. Der vollständig entwickelte Embryo liegt zusammengekrümmt, den Stiel auf die Bauchseite geschlagen. Indem das alte Thier sich beugt und windet, krümmt und zusammenzieht, wird das Ei nach dem Kopfe hingeschoben und tritt dort hervor. In seltenen Fällen zerreißt die Eihaut, wenn das Ei sich noch im mütterlichen Organismus befindet, und das Junge wird lebendig geboren. Meist kommen die Eier in wenigen Secunden, jedenfalls innerhalb einer Stunde aus. Die Jungen sind den erwachsenen Weibchen völlig ähnlich; sie unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß sie nicht in eine Gallerthülle eingeschlossen sind und an ihrem hinteren Ende einen Wimperbüschel tragen, mit dem sie sich bewegen und welcher später verloren geht.

Die männlichen Eier erreichen nur zwei Drittel der Größe, ungefähr 0,06 mm.; die Embryonen sind daher selbstverständlich auch kleiner und unterscheiden sich durch die gelbe Färbung ihres Körpers und das Fehlen des Kieferapparats. Nachdem die Eier auf ähnliche Weise wie die weiblichen den mütterlichen Organismus verlassen haben, kommen nach kurzer Zeit die Thierchen aus. Die Gestalt derselben (**Fig. 61**) kann man mit einem langgestreckten Sacke vergleichen, welcher vorn abgestutzt und nach hinten verjüngt ist. Am vorderen Kopfende steht eine Reihe von Wimperhaaren; die Körperbedeckung zeigt einige Einschnürungen und der Stiel einen seitlichen und einen hinteren Wimperbüschel. Die inneren Organe fehlen sämmtlich bis auf die Geschlechtsorgane, welche in der Körperhöhle liegen, und dem großen eiförmigen Gehirn, welches den Kopf fast ganz einnimmt und die beiden Augen mit lichtbrechenden Körpern und rothem Pigment trägt. Die Männchen können also keine Nahrung zu sich nehmen und haben nur den Lebenszweck, das Weibchen zu befruchten. Ist dies geschehen, so sind sie dem Tode verfallen.

Fig. 61.

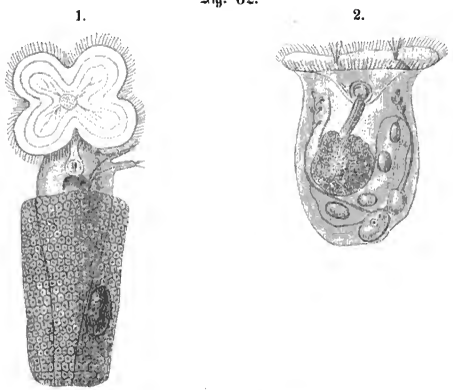
**Männliche Thiere von** Conochilus volvox, *Ehrbg.*

Die verwandte Gattung Melicerta umfaßt Thiere, welche einzeln in einer mit linsenförmigen Körpern regelmäßig incrustirten Hülle sitzen. Eine der schönsten Formen ist Melicerta ringens, *L.* (**Fig. 62**, 1). Das große Räderorgan besteht aus vier blumenkelchartigen, mit doppelter Wimperreihe berandeten Blättern, unter denen zwei fühlerartige Taströhren hervortreten, während auf dem Kopftheile zwei rothe Augenpunkte bemerkbar sind. Eigenthümlich ist die Bildung der röhrenartigen Hülle, welche mit reihenweise abgelagerten kleinen, runden, linsenförmigen Körpern bedeckt ist. Nach Gosse sind dieselben die

Absonderungsproducte einer stark wimpernden Höhle unter dem Räderorgane; nach Leydig jedoch abgestorbene Pflanzenzellen. Letztere Ansicht hat wohl die größte Wahrscheinlichkeit für sich, und würden die Hüllen alsdann auf ähnliche Weise aufgebaut werden, wie die Phryganeengebäude.

Die zweite Gruppe der Räderthiere sind die schwimmenden, welche nie eine Hülle um den Körper absondern, dafür aber meist eine derbere Oberhaut besitzen. Dazu gehören zunächst einige fußlose Formen, von denen uns namentlich Asplanchna Sieboldii, *Leydig* (Fig. 62, 2), auffällt. Der sackförmige Körper ist weich und trägt beim Weibchen vorn einen breiten Wimper-

Fig. 62.




1. Melicerta ringens, *L.* 2. Asplanchna Sieboldii, *Leydig.*

kranz, in dessen Mitte sich zwei mit steifen, nicht vibrirenden Borsten besetzte Höcker befinden. Das Räderorgan ist nach dem Munde hin eingeschnitten, so daß die Wimpern sich auf der Bauchseite in den Mund hineinziehen. Letzterer führt direct in den mit bezahnten Kiefern versehenen Schlundkopf, welcher durch eine muskulöse Speiseröhre in den weiten, mit Drüsenzellen bedeckten Magen führt, dem sich ein kurzer, in die Kloake mündender Darm anschließt. Um den Magen liegt der halbmondförmige Eierstock. Das Excretionsorgan besteht aus einer contractilen Blase, von welcher zwei gewimperte Längskanäle mit zahlreichen Seitenzweigen auslaufen. Das Männchen weicht in der Form völlig vom Weibchen ab. Der Körper zerfällt in zwei

Theile, von denen der vordere cylindrisch mit zwei Seitenhöckern erscheint, während der hintere eine rautenförmige Gestalt hat. Die Verdauungsorgane fehlen. Das Gehirnganglion, welchem das Auge aufliegt, ist groß und sendet seitliche Nervenstränge nach einem an jeder Seite des zweiten Körperabschnitts liegenden Borstenbüschel. Am hinteren Ende des Körpers befindet sich das männliche Geschlechtsorgan. Das Räderorgan und Excretionsorgan ist wie beim Weibchen gebildet.

Aehnlich ist das Flügelrädchen, Pterodina Patina, *Müll.* Die Gestalt ist fast kugelig; von der Mitte der Bauchhöhle entspringt ein wurmartig geringelter, griffelförmiger Fuß, der an seiner Spitze seine Endborsten trägt. Das Räderorgan ist groß und zweilappig; unter ihm befinden sich zwei rothe Körperpunkte. Die Größe des Thieres beträgt $^2/_5$ mm. Eine Eigenthümlichkeit desselben ist die Fähigkeit, sich stundenlang todt zu stellen, sobald es beunruhigt wird.

Das durchsichtige Krystallthierchen, Hydatina senta, *Müll.*, unterscheidet sich von dem vorigen namentlich durch den gabelförmigen, zweispitzigen, ausschiebbaren Schwanz, der als Anheftungs- und Bewegungsorgan dient. Das Thierchen ist farblos und hat eine kegelförmige Gestalt. Das Räderorgan besteht aus kugeligen Wülsten, welche die Mundöffnung umgeben und starke Cilien tragen. Die Kiefer sind groß und mit Zähnen besetzt. Die Größe des Thieres beträgt $^1/_8$ mm. Die Männchen hat Ehrenberg als Enteroplea hydatina beschrieben. Sie haben im Allgemeinen dieselbe Gestalt, unterscheiden sich jedoch durch die etwas geringere Größe — $^1/_{10}$ mm. —, das Fehlen des Verdauungskanals und anders gestellte Räderorgane. Die Vermehrung der Thiere ist sehr bedeutend, indem ein Thier bei ungestörter Fortpflanzung binnen 10 Tagen eine Million Nachkommen erzielen kann.

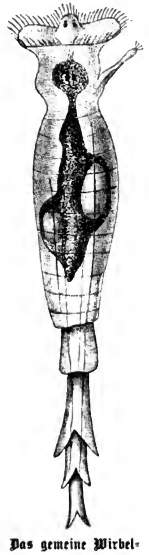
Eine sehr häufig vorkommende Form ist das eiförmige Schuppenthierchen, Lepadella ovalis, *Müll.* Der Körper wird von einem weiten Panzer mantelartig umhüllt, der eine schildförmige Gestalt zeigt. Am Hinterrande ist derselbe halbkreisförmig ausgeschnitten und in diesem Ausschnitte ist der Fuß befestigt. Dieser ist ungefähr halb so lang als der Leib und besteht aus drei Gliedern, deren letztes zwei borstenförmige Fußklappen trägt, welche fast so lang sind, wie der Schwanz. Der Körper ist nach vorn stark halsartig verengt und trägt ein kleines Wimperorgan; die Augen fehlen. Das Thierchen ist $^1/_{15}$ mm. lang.

Zu der letzten Familie dieser Gruppe gehört das Becher-Wappenthierchen, Brachionus urceolaris, *Müll.* Der harte, schildförmige Panzer, in welchen sich die Thiere ganz zurückziehen können, ist platt und hinten mehrfach ausgeschnitten und trägt am Vorderrande sechs kleine Spitzen. Auf dem Schlund-

kopf liegt ein Auge, welches deshalb Nackenauge genannt wird. Die Kiefer haben vier bis fünf kammförmige Zähne; der Magen hat zwei große, seitliche Ausstülpungen. Das große Räderorgan besteht aus zwei größeren Seitenlappen und mehreren dazwischen stehenden Höckern. Der lange Schwanz ist scharf abgegrenzt, quergerunzelt, ohne deutliche Glieder und endet mit einer breiten, aber kurzen Fußzange. Die Größe beträgt $^1/_3$ mm. Die Eier, welche das Thier mit sich herumschleppt, erreichen eine verhältnißmäßig sehr bedeutende Größe.

Die dritte Gruppe der Räderthiere umfaßt diejenigen, welche abwechselnd schwimmen und egelartig kriechen, weshalb ihr Fuß vielfach gegliedert ist; die langen Glieder können fernrohrartig in einander geschoben werden. Das bekannteste und am weitesten verbreitete dieser Thiere ist das gemeine Wirbelthierchen, Rotifer vulgaris, *Schrk.* (**Fig. 63**). Der Körper ist lang cylindrisch; die Farbe desselben ist röthlich. Das Räderorgan ist klein und wird beim Kriechen eingezogen, beim Schwimmen aber ausgebreitet. Vorn am Kopfe befindet sich ein Rüssel, der ausstülpbar ist und die beiden Augen trägt; unter demselben befindet sich ein langer, starker Fühler. Die Kiefer bilden eine zweizahnige Platte. Der Fuß ist fast von halber Körperlänge; seine einzelnen Glieder sind sehr tief ausgeschnitten und enden in zwei hakenartige Spitzen, womit sich das Thierchen beim Kriechen festheftet. Die Größe beträgt $^2/_3$ mm. Man hat dem Wirbelthierchen das Vermögen zugeschrieben, auszutrocknen und nach Tagen, ja Wochen und Monaten, wenn es befeuchtet wird, wieder aufzuleben.

Fig. 63.



**Das gemeine Wirbelthierchen,** Rotifer vulgaris, *Schrk.*

Wir müssen uns hier auf die Ausführung dieser wichtigsten Formen der Räderthiere beschränken. Der aufmerksame Beobachter wird im Aquarium noch zahlreiche andere Arten entdecken, die er jedoch auf die oben beschriebenen Hauptformen wird zurückführen können.

Erwähnen will ich noch, daß wir häufig den Räderthieren ähnliche Geschöpfe mit cylindrischem, wurmförmigem Körper und einem kurzen Gabelschwanz beobachten. Sie unterscheiden sich von den Räderthieren jedoch leicht durch das Fehlen des Räderorgans und das Vorhandensein eines Wimperüberzuges an der Bauchseite. Außerdem fehlt der Schlundkopf mit

den Kiefern. Es sind Wimperfischchen, welche von einigen Forschern allerdings zu den Räderthieren gestellt werden, von andern jedoch für Strudelwürmer erklärt sind. Am häufigsten kommen vor: das gelbliche Wimperfischchen, Ichthydium podura, *Müll.*, und das auf dem Rücken borstentragende Borstenthier, Chaetonochus larus, *Müll.*

## Die Blutegel.

Die Würmer stellen für das Süßwasseraquarium ein beträchtliches Contingent. Theils leben sie im Grunde verborgen und bohren sich nur von Zeit zu Zeit daraus hervor, theils bewegen sie sich schlängelnd auf der Oberfläche desselben umher oder schwimmen auch wohl durch das Wasser dahin. Unter ihnen zeichnet sich vor Allem der bekannte Blutegel mit seinen Verwandten aus. Er gehört zu den höchstorganisirten Würmern, zur Klasse der Ringelwürmer, Annelides, welche diejenigen Würmer umfaßt, die einen segmentirten Körper mit Gehirn, Schlundring, Bauchganglienkette und Blutgefäßsystem besitzen; sie bilden die Unterklasse der Scheibenträger, Discophori oder Hirudinei, deren gemeinsame Merkmale darin bestehen, daß der Körper kurz geringelt ist und keinen besonders gestalteten Kopfabschnitt und Fußstummel, dagegen eine endständige, ventrale Haftscheibe besitzt, und daß die Thiere meist hermaphroditisch sind und auf anderen Thieren schmarotzen.

Die wichtigste Art ist der medizinische Blutegel, Hirudo medicinalis, *L.* (**Fig. 64**), welche von Moquin-Tanton wieder in verschiedene Arten aufgelöst ist, und deren Abart der ungarische Blutegel, Hirudo officinalis, *Sav.* Der medizinische Blutegel hat eine körnelige, rauhe Haut. Auf dem Rücken ist er olivengrün, oft ins Schwärzliche oder Bräunliche fallend, mit sechs parallelen, rostrothen oder gelblichrostrothen Längsstreifen, welche mit vielen kleinen, schwarzen Punkten und Flecken versehen sind. Der Bauch ist grünlichgelbweiß mit schwarzen, wolkigen Flecken, der Körperrand reingelb. Der ungarische Blutegel unterscheidet sich von ihm dadurch, daß er ungefleckt ist und keine körnige, sondern eine glatte Oberfläche besitzt.

Der Körper ist länglich, auf der Oberseite etwas gewölbt, auf der Unterseite abgeflacht, nach den Enden zu verschmälert. Die Seiten bilden einen scharfen Rand und erscheinen dadurch bei der Zusammenziehung gekerbt. Er besteht aus 95 deutlichen Ringen, welche durch dünne Haut mit einander

verbunden ſind. Der Kopf iſt durch keine Einſchnürung von den übrigen Segmenten getrennt. Die vier erſten Kopfſegmente bilden die löffelförmige Oberlippe, welche nicht nur, indem ſich der halbmondförmige vordere Ring zuſammenlegt, als Taſtorgan und zum Verſchließen der Mundöffnung dient, ſondern auch durch eine eigenthümliche Bewegung vorübergehend zu einer Haftſcheibe umgewandelt werden kann, mit der das Thier ſich feſtheftet und dadurch die Fortbewegung vermittelt.

Fig. 64.

**Der mediziniſche Blutegel,** Hirudo medicinalis, *L.*

Die drei vorderen Ringel, ſowie der fünfte und achte, tragen die zehn paarigen Augen, welche in Form eines Hufeiſens ſtehen und ſchwarz und glänzend ſind.

Am hinteren Körperende liegt die abgeſchnürte Fußſcheibe, welche eine halblinſenförmige, vorn convexe Scheibe bildet und vorzugsweiſe als Haft- und Bewegungsorgan dient. Will der Blutegel ſich mit der Fußſcheibe feſtheften, ſo zieht er den Rand ein, ſo daß der mittlere Theil in Form eines Wulſtes vortritt und ſich feſt an den Gegenſtand anlegt; alsdann ſchiebt ſich

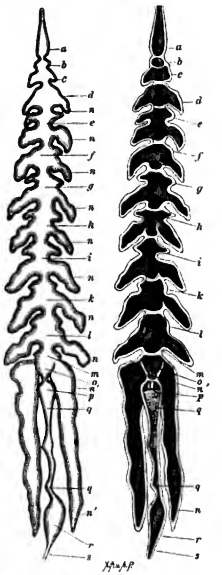
auch der Rand vor. Durch die innige Berührung, hauptsächlich auch wohl dadurch, daß der mittlere Theil sich wieder in die Höhe zieht und einen luftleeren Raum bildet, haftet der Saugnapf so fest, daß der Körper des Thieres in das Wasser hineinragt und sich mit dem Kopfende frei nach allen Seiten drehen und wenden kann. Will der Blutegel sich fortbewegen, so saugt er sich mit der Mundscheibe fest, krümmt alsdann den Körper, bis sich die Fußscheibe unmittelbar hinter der Mundscheibe befindet, heftet sich mit dieser fest und streckt sich alsdann, nachdem die Mundscheibe losgelassen hat, um, wenn der ganze Körper nach Möglichkeit verlängert ist, sich mit letztern wieder festzuheften und die Fußscheibe nachzuziehen. Schneller als an festen Gegenständen bewegt sich der Blutegel durch das Wasser. Mit Hülfe starker Muskeln, welche vom Rücken nach dem Bauche zu verlaufen, zieht er den Körper zusammen, so daß er eine mehr flache Gestalt zeigt. Indem er alsdann die Seitenränder abwechselnd etwas neigt, gleitet er durch zwei oder drei schnell mit einander wechselnde, wellenförmige Krümmungen leicht und zierlich und dabei mit verhältnißmäßiger Schnelligkeit durch das Wasser.

Die Mundöffnung ist dreieckig und führt in eine ebenfalls dreieckige Mundhöhle, in welcher die drei Kieferplatten liegen. Letztere sind Abschnitten einer Kreissäge ähnlich, deren gezähnter Rand nach vorn gewandt ist. Jeder Kiefer trägt 60 kleine, äußerst scharfe Zähnchen. Die Kiefer werden, indem der Mund vorgestreckt wird, auch nach Art einer Kreissäge bewegt und schlagen scharfe, aber leicht vernarbende Wunden in die Haut des Menschen. Die Mundhöhle führt durch eine ebenfalls dreieckige Oeffnung in den länglichen, muskulösen Schlund, der mit einer engen, kreisförmigen Oeffnung in den Magen mündet. Dieser erhält dadurch eine eigenthümliche Gestalt, daß er, wie alle inneren Organe, an der Ringelung des Körpers Theil nimmt. Er zerfällt durch Einschnürung in elf Abtheilungen (**Fig. 65**, b—m). Die erste derselben ist die kleinste und hat keine seitlichen Ausstülpungen. Die Abtheilungen nehmen bis zur sechsten allmälig an Größe zu; die sechste und siebente haben gleiche Größe, während die vier letzten die größten sind. Von der zweiten an tragen sie sämmtlich an jeder Seite einen Blindsack (Fig. 65, n). Diese Blindsäcke nehmen bei jeder folgenden Abtheilung an Größe zu und erreichen bei der elften eine sehr bedeutende Länge. Die elfte Magenabtheilung geht trichterförmig (o) in den Dünndarm (r) über, welcher mit einer geringen Erweiterung beginnt, einige leichte Biegungen macht und in den eiförmigen Dickdarm (r) übergeht, der sich nach außen am Grunde des hinteren Saugnapfes öffnet.

Das Blutgefäßsystem besteht aus vier größeren Stämmen, von denen eins auf dem Rücken, eins am Bauche und zwei zu beiden Seiten liegen.

Zahlreiche Aeste zweigen sich nach den Seiten ab. Nach R. Leuckart ist dies complicirte System aus der Umbildung der Leibeshöhle in gefäßartige Stämme hervorgegangen, weshalb auch Organe, welche der Leibeshöhle angehören, in Bluträumen eingeschlossen liegen.

Fig. 65.



Der Darmkanal des Blutegels.

Das Nervensystem steht auf einer ziemlich hohen Stufe der Ausbildung und besteht aus zwei Systemen. Das eine bildet ein Gehirn, welchem sich ein durch Ganglienstränge mit ihm verbundenes unteres Schlundganglion anfügt. Von ihnen zweigen sich die Nerven für die Sinnesorgane und die Muskeln des Kopfes und der Mundscheibe ab. Darauf folgt ein Bauchganglienstrang, von dem jedes Ganglion jederseits zwei Aeste abgiebt, während von den letzten jedoch zahlreiche Nerven ausstrahlen, welche die Fußscheibe versorgen. Das zweite System ist ein Eingeweidenervensystem und besteht aus einem am Magen entlang laufenden Nervenstamm. Von Sinnesorganen besitzt der Blutegel die schon oben erwähnten Augen, welche paarweise auf den vorderen Kopfringeln liegen und Pigmentflecke mit lichtbrechendem Körper und Sehnerv darstellen. Außerdem hat Leydig auf den Kopfringeln noch ungefähr 60 becherförmige Gruben aufgefunden, in denen er große, helle Blasen beobachtete, zu denen ein mit einem feinen Härchen endigender Nerv tritt. Es ist zweifelhaft, welchem Sinne dies Organ dient.

Besondere Respirationsorgane fehlen vollständig, und die Athmung geschieht durch die Haut. Diejenigen Organe, welche man früher für Athemorgane gehalten hat, sind Drüsenschläuche, welche ein in der Luft schnell erhärtendes zähes Secret absondern, das bei der Eierablage zur Bildung eines Cocons dient. Außerdem finden sich noch kleinere, einfache Drüsen unter der Haut, welche eine feinkörnige, die Haut überziehende Flüssigkeit hervorbringen. Dieser Schleim ermöglicht es dem Blutegel, eine Zeitlang außerhalb des Wassers zuzubringen; denn sobald sein Körper trocken wird, stirbt er schnell.

Die Thiere sind Zwitter. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt vor der weiblichen zwischen dem 24. und 25. Ringel, während letztere sich zwischen dem 29. und 30. Ringel befindet.

Im erwachsenen Zustande zeigen sie eine Länge von 17$^{cm.}$ und bringen ihr Alter auf zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre. Sie häuten sich oft, in der warmen Jahreszeit fast alle vier Wochen, so daß wir fast immer Thiere im Aquarium beobachten können, welche die zarte, abgestoßene Haut am hinteren Saugnapf noch mit sich herumschleppen. Erst im dritten Jahre sind die jungen Thiere für den medicinischen Gebrauch geeignet und im neunten Jahre erwachsen und fortpflanzungsfähig. Im Frühling findet die Begattung statt. Will der Blutegel seine Eier ablegen, so verläßt er sein nasses Element und begiebt sich aufs Trockene. In der Freiheit legt er oft weite Strecken zurück, um feuchte, lockere Erde aufzusuchen; in derselben legt er alsdann ein lockeres, schwammiges Cocon, welches 12—16 Eier enthält, wie wir es Fig. 64 im Vordergrunde abgebildet sehen. Diese Cocons werden nicht, wie man das früher glaubte, im Fruchthalter gebildet und beim Austritt durch Luftblasen ausgedehnt, auch die Substanz nicht durch den Mund ausgegossen, so daß sie die Eier umfließen und dann erhärten, sondern sie entstehen auf folgende Weise. Die in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung in großer Menge liegenden Drüsenschläuche sondern zur Zeit der Eierablage ihr Secret in beträchtlicherer Menge ab, so daß sich an diesem Theile des Körpers ein Gürtel von klebriger Flüssigkeit bildet. Indem das Thier nun seinen Körper ruckweise hin- und herbewegt, erhält dieselbe eine schaumige Beschaffenheit. Alsdann legt der Blutegel seine Eier in diese Schaummasse und zieht den vorderen Körpertheil rückwärts aus dem Gürtel heraus. Die beiden Oeffnungen des Gürtels schließen sich bald, so daß ein eiförmiges Cocon gebildet wird, in dessen Innern die Eier liegen. Die Größe der Cocons richtet sich nach der Größe der Blutegel und erreicht bei besonders großen Thieren sogar 3$^{cm.}$

Nach zwei bis vier Monaten kommen die jungen Thierchen zum Vorschein, und zwar aus jedem Cocon 6—18 Junge. Sie haben ganz die Gestalt der alten und besitzen auch bereits die vollständige Ringelzahl, so daß sie also keine Metamorphose durchlaufen. Sie wachsen sehr langsam, wie auch schon daraus hervorgeht, daß sie erst mit dem fünften Jahre erwachsen sind.

In der Gefangenschaft sind die Blutegel verschiedenen Krankheiten unterworfen. Es sind dies die Knotenkrankheit, die Schleimkrankheit, der Hungertyphus und die Ruhr. Die Knotenkrankheit äußert sich darin, daß der Blutegel schlaff ist, sich beim Drücken in der Hand nicht kugelig zusammenzieht

und in der Haut unregelmäßige, knotige Verdickungen zeigt. Diese mehren sich im weiteren Verlauf der Krankheit und nehmen in dem Maße zu, daß der Blutegel eine unnatürlich aufgedunsene, widerliche Gestalt erhält. Die Krankheit endet mit dem Tode. Das Absterben findet so langsam statt, daß man oft Thiere beobachtet, deren eine Hälfte bereits verwest ist, während die andere noch Lebenszeichen von sich giebt. Die Knotenkrankheit ist ungemein ansteckend. Wenn sie in einem Bassin auftritt, werden sämmtliche Blutegel desselben von ihr ergriffen, wenn sie nicht sogleich in ein anderes Bassin versetzt werden. Die Ursache der Krankheit scheint starker Temperaturwechsel, Unreinigkeit, Schmutz, schlechtes oder hartes Wasser oder Druck zu sein.

Die Schleimkrankheit besteht in einer schleimigen Absonderung, die so überhand nimmt, daß der Blutegel in wenigen Tagen an Erschöpfung stirbt. Sie ist ebenfalls ansteckend. Die Ursache scheint darin zu liegen, daß das Wasser Kalk oder andere Salze enthält; vielleicht kann auch Unreinigkeit und eine zu hohe Temperatur — über 20° C. — die Veranlassung sein.

Der Hungertyphus tritt in sehr verschiedener Form auf. Der Blutegel kann über ein Jahr, sogar zwei Jahre existiren, ohne Nahrung zu sich zu nehmen; über diese Zeit hinaus jedoch nicht. Den hungrigen Egel erkennt man daran, daß sein Körper nicht voll und rund, sondern schlaff ist, die Seiten etwas oder völlig gerunzelt sind und daß er beim Drücken in der Hand nur ein geringes Bestreben zeigt, sich zusammenzuziehen. Der Tod tritt alsdann plötzlich ein. Im Aquarium besteht die beste Nahrung in Fröschen. Ein mittelgroßer Frosch reicht für dreißig mittelgroße Blutegel aus. Man hat vielfach versucht, die Blutegel mit Zuckersaft und Honig zu füttern; allein dies hat sich als sehr nachtheilig erwiesen, wie schon daraus hervorgeht, daß, wenn diese Substanzen längere Zeit in dem Wasser bleiben, die Blutegel sterben.

Wenn die Thiere von der Ruhr ergriffen werden, so sondern sie eine rothgefärbte, schleimige oder dünne Flüssigkeit durch den Mund und After ab. In den meisten Fällen gesellt sich nach einiger Zeit die Schleimkrankheit hinzu und die Kranken sterben.

Sobald man Krankheitserscheinungen wahrnimmt, muß man zunächst die Ursache zu ergründen suchen und sie beseitigen. Namentlich ist auf Reinlichkeit, weiches Wasser und Vermeidung eines raschen Temperaturwechsels zu sehen. Gegen alle Krankheiten scheint das Pulver einer guten Holzkohle in das Wasser geworfen ein gutes Schutzmittel zu sein.

Uebrigens besitzt der Blutegel eine ganz bedeutende Lebenszähigkeit. Nach Durondeau lebten acht Blutegel acht Tage ohne Nachtheil im stark luftverdünnten Raume. Vitet erzählt, daß ein Blutegel, der ohne Wasser

unter der Luftpumpe gehalten wurde, erst am fünften Tage starb, während ein anderer, der sich im Wasser befand, als man ihn nach dreizehn Tagen herausnahm, sich ganz munter und wohl zeigte. In Wasserstoffgas und Stickstoff lebt der Blutegel 48 Stunden, in kohlensaurem Gase 24 Stunden ohne Beschwerde; in Wasserstoffgas sogar 20 Tage. Morand sah Blutegel acht Tage lang in Oel leben, und als sie darauf ins Wasser versetzt wurden, schwammen sie munter umher. In Wein lebt der Blutegel 20, in Branntwein 10—15 Minuten; in Weinessig, je nach der Stärke, 6—8 Stunden. Ihr Uebelbefinden äußern die Blutegel durch Zusammenziehungen des ganzen Körpers, wobei sie die im Magen befindliche Flüssigkeit durch den Mund von sich geben.

Der medizinische Blutegel war schon im Alterthume bekannt, und früher in ganz Europa fast überall verbreitet. Durch die fortschreitende Kultur, welche die Sümpfe trocken legte, und das irrationale Wegfangen, sowie den massenhaften Verbrauch in der Heilkunde ist er jedoch an vielen Orten ausgerottet und findet sich gegenwärtig vorzugsweise in größerer Menge in Frankreich, Ungarn und den Donaufürstenthümern. Er lebt dort in den Sümpfen, Fischteichen und Gräben und liebt namentlich wärmere Gewässer. Wenn die Sümpfe oder Gräben austrocknen, kann er lange Zeit in feuchter Erde und unter feuchtem Moose ausdauern.

Der Blutegel liebt in den Gewässern diejenigen Stellen, an denen der Wasserstand seicht ist, die Ufer dagegen sich ziemlich steil erheben. In dem Ufer hält er sich auf und kommt, sobald das Wasser stärker bewegt wird, hervor. Um die Blutegel zu fangen, begeben sich die Leute mit entblößten Beinen in das Wasser, bleiben aber dicht am Ufer und beunruhigen das Wasser durch leichtes Plätschern mit der Hand. Die Blutegel schwimmen alsdann heran, werden mit der Hand ergriffen und in ein Gefäß geworfen. In künstlich angelegten Blutegelzüchtereien, wie in der von Stölter in Hildesheim, sind die Teiche nur schmal (10 Fuß breit), so daß leicht Bretter über sie gelegt werden können, auf denen sich die Fänger befinden. Die durch Beunruhigung des Wassers in großer Zahl heranschwimmenden Blutegel werden mit einem kleinen, einen Fuß im Durchmesser haltenden Netze gefangen. Die Stölter'schen Blutegelteiche sind so stark bevölkert, daß der Fänger nicht wagen darf, mit entblößten Beinen in die Teiche zu gehen, da sich in wenigen Minuten so viele Blutegel an die Beine gesetzt haben würden, daß der Mann einen bedeutenden Blutverlust erlitte, vielleicht rettungslos verloren wäre.

Die Feinde der Blutegel sind namentlich die Schwimmkäfer (Dytiscus marginalis, *L.*) mit ihren Larven; dann verschiedene Wasservögel, wie Gänse,

Enten und auch der Storch; die Schweine durchwühlen die Ufer und fressen Blutegel und Cocons.

Früher hat man dem Blutegel die Fähigkeit zugeschrieben, die Veränderung in der Witterung anzuzeigen und betrachtete ihn, wie noch jetzt den Laubfrosch, als Wetterpropheten. In einigen Gegenden Frankreichs sollen die Landleute deshalb Blutegel in einer Flasche, deren Boden mit Erde bedeckt war und worin sich eine kleine, hölzerne Leiter befand, gehalten haben. Wenn der Blutegel gegen die Feuchtigkeit der Luft ziemlich unempfindlich ist, so ist er gegen die Electricität um so empfindlicher und soll durch seine Unruhe ein Gewitter mit Sicherheit voraussagen.

Der eigentliche Nutzen des Blutegels besteht bekanntlich in seiner Anwendung in der Heilkunde. Er saugt ungefähr doppelt so viel Blut, als sein eigenes Gewicht beträgt. Soll er zu saugen aufhören, so genügt es, wenn man ihn mit Essig betupft oder etwas Kochsalz aufstreut. Hat er sich vollgesogen, so zehrt er zwölf bis achtzehn Monate an dem aufgenommenen Blutvorrath, obgleich er schon nach vier Monaten, wenn ihm die Gelegenheit gegeben wird, wieder neuen Vorrath zu sich nimmt.

Die Bedeutsamkeit des Blutegels lernt man aus folgenden Angaben kennen. Früher wurden in Frankreich gegen 30 Millionen jährlich eingeführt und ungefähr ebenso im Lande selbst gefangen und gezüchtet. Die Pariser Hospitäler gebrauchten allein jährlich fünf bis sechs Millionen Stück, so daß über 1700 Centner Blut durch Blutegel jährlich vergossen wurden. Der Verbrauch des Thieres in London belief sich auf ungefähr sieben Millionen. Gegenwärtig ist allerdings die Blutentziehung durch Blutegel in der Heilkunde nicht mehr so gebräuchlich als früher; dennoch ist der Verbrauch noch sehr bedeutend, wie aus folgenden Angaben, die ich nebst anderen schätzbaren Mittheilungen über Blutegelzucht dem Besitzer des Blutegelzucht-Etablissements in Hildesheim, wohl dem größten in ganz Deutschland, Herrn C. Stölter verdanke. Darnach belief sich der Verkauf dieses Etablissements im Jahre 1876 auf 3,921,200 Stück. Davon wurden versendet:

a. an die Apotheken Deutschlands incl. Elsaß-Lothringen, der Schweiz, Belgiens, Hollands, Nordfrankreichs, Oesterreichs und an kleinere Blutegelhandlungen genannter Länder . . . . . 2,633,850 Stück.

b. überseeisch:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | an Exporteure, Schiffskapitäne in Hamburg, Bremen, Antwerpen, Amsterdam, Havre u. s. w. | 321,000 „ |
| 2) | direkt nach Dänemark, Schweden und Norwegen . . . . . | 70,000 „ |
| 3) | direkt nach England . . . . . | 50,000 „ |

| | | |
|---|---|---|
| 4) direkt nach Amerika . . . . . | 468,000 | Stück. |
| 5) „ „ Süd- und Mittelamerika . . . . . | 317,000 | „ |
| 6) „ „ verschiedenen überseeischen Ländern: Aegypten, Cap der guten Hoffnung u. s. w. . | 31,000 | „ |

Im Handel unterscheidet man den ungarischen oder grünen und den grauen oder nordischen Blutegel. Der erstere, leicht an seiner grünen Farbe kenntlich, zeichnet sich durch rasches Anfassen und schnelles Saugen aus, verliert aber dadurch an Werth, daß er nur eine geringe Menge Blut zu sich nimmt und die Nachblutung nicht so anhaltend und kräftig ist; wie er auch seiner großen Lebhaftigkeit und Empfindlichkeit wegen mehr Krankheiten ausgesetzt ist. Der graue Blutegel zerfällt wieder in den russischen und deutschen. Beide sind schwer von einander zu unterscheiden; der deutsche ist etwas dunkler gefärbt und rauher anzufühlen. Er ist bei der Anwendung etwas langsamer; dafür saugt er aber eine größere Menge Blut, ist weniger Krankheiten ausgesetzt und der zäheste von allen. Während beim Transport nach Südamerika von den anderen Arten 60 % starben, hat Stölter beim deutschen Blutegel nur einen Verlust von 4 %. Aus einer Vermischung des grauen und grünen Blutegels ist der braune hervorgegangen, der in der Heilkunde vorzugsweise gut verwendbar ist, indem er die guten Eigenschaften beider vereint, obwohl er doch nicht so zähe ist, als der deutsche. Er wird namentlich in Frankreich gezogen.

Der Blutegelhandel war früher ein Hausirhandel. In Rackwitz in Posen und in den Vierlanden waren große Stapelplätze, von denen die Hausirer ihre Blutegel holten und in Beuteln umherführten. Seitdem jedoch die Communication eine andere geworden ist, auch der Blutegel in Polen ausgestorben ist, hat sich der Handel vollständig geändert. Von großem Einfluß darauf war die Gründung des Stölter'schen Etablissements im Jahre 1840, indem dadurch dem immer entschiedener hervortretenden Mangel an deutschen Blutegeln abgeholfen und der Handel reorganisirt wurde. Bald nahm das Geschäft einen solchen Aufschwung, daß die Quantität der selbstgezogenen Blutegel nicht mehr ausreichte und Verbindungen mit an Blutegel reichen Ländern angeknüpft werden mußten. Aber die Blutegel aus den Ursprungsländern trafen in mehr oder weniger verletztem Zustande ein, da sie, ehe sie auf den Transport kamen, schon wochenlang im Besitz der Fänger gewesen, die sie geradezu widernatürlich behandelten, und dann noch obendrein in Beuteln versandt wurden. Es wurden deshalb Conservirungsteiche erbaut, in welchen die Blutegel, nachdem sie vom Transport kamen und sortirt waren, gebracht wurden, um darin 1 bis $1\frac{1}{2}$ Jahre zuzubringen, ehe man sie versandte. Statt der Versendung in Beuteln kam Stölter auf den

Gedanken, die Thiere in Thonröhren, welche an beiden Enden offen sind, einzupacken, indem er schichtweise Blutegel und eine geeignete Moorerde abwechseln ließ und die Röhren in Schachteln legte. Diese Versendungsweise hat sich sehr gut bewährt. Die Versendung nach Süd-Amerika geschieht in Kübeln von $1^3/_4$ Fuß Durchmesser und ungefähr 1 Fuß Höhe. Dieselben werden mit einer sich feucht erhaltenden Erdmasse, aus Thon und Torf bestehend, gefüllt und zunächst mit einem Einsatzdeckel geschlossen, in dem sich einige durch Blechsiebe geschlossene Löcher befinden, um Luft zuzuführen. Dann ist der Kübel nochmals durch einen festen Deckel geschlossen, um das Seewasser abzuhalten. Die Kübel müssen auf das Verdeck gestellt und möglichst gegen das Seewasser, namentlich aber gegen die Sonne geschützt werden.

Will man Blutegel züchten, so muß man ihnen andere Nahrung geben als sonst. Denn das Blut kaltblütiger Thiere reicht allerdings zu seiner dürftigen Ernährung hin, läßt aber kein kräftiges Wachsthum und üppige Entwickelung aufkommen. F. Stölter hat sechs Jahre hindurch bereits herangewachsene Blutegel in einem besonderen Teiche nur mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten, während welcher Zeit sie jedoch an Größe und Kräftigkeit nur wenig zunahmen; wogegen in einem Teiche, wo jungen Blutegeln Gelegenheit geboten wurde, sich vom Blute warmblütiger Thiere zu ernähren, die Thiere in der Hälfte der Zeit größer und kräftiger wurden, als die waren, welche im bereits größeren Zustande zur Beobachtung in einem besonderen Teiche mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten wurden.

## Die Krebsegel.

Wir haben eine Sendung Flußkrebse für das Aquarium erhalten und sind beschäftigt, dieselben in das für sie bestimmte Bassin zu setzen. Da bemerken wir an den Augen eines dieser Thiere einen schmutzig gelben Wurm, welcher mit Hülfe eines endständigen Saugnapfes so fest haftet, daß wir ihn nur mit Mühe ablösen können. Wir untersuchen die übrigen Krebse sorgfältig, ob wir nicht noch einige dieser Thiere entdecken können, und unsere Mühe wird belohnt. An der Vorderseite des Hinterleibes, am Grunde der Fühler, seltener auf dem Rücken und den Gelenken, finden wir noch mehrere dieser Schmarotzer, in verschiedenen Größen von 5—12 mm. Alle haben sich mit dem Saugnapfe am Hinterende des Körpers festgesogen; wollen sie ihren

Ort verändern, so bewegen sie sich nach Art der Spannerraupen, indem sie den Körper gerade ausstrecken, sich mit dem Munde festhalten, den Hinterleib nachziehen und den hinteren Saugnapf unmittelbar hinter den Mund aufsetzen, um dann den Körper wieder auszustrecken u. s. w. Bringen wir die Thiere in ein Gefäß mit Wasser, so können wir sie monatelang am Leben erhalten, vorausgesetzt, daß wir dasselbe täglich erneuern. Wir beobachten alsdann, daß sie nicht die Fähigkeit haben zu schwimmen. Sobald sie ins Wasser kommen, fallen sie zu Boden und saugen sich dort fest. Nur wenn wir sie so vorsichtig hineinsetzen, daß der hintere Saugnapf sich an der Oberfläche befindet, bleiben sie an derselben hängen, fallen aber hinab, sobald derselbe untergetaucht wird. Außerhalb des Wassers können die Thiere nicht leben. Nehmen wir sie aus demselben heraus, so kommen sie bereits dem Tode nahe, wenn sie abgetrocknet sind, und erholen sich, wenn sie wieder befeuchtet werden, erst nach längerer Zeit; setzen wir sie jedoch im abgetrockneten Zustande auch nur eine Minute der Luft aus, so sterben sie. In ihrem Elemente besitzen sie dagegen eine gewaltige Lebenszähigkeit. Starke Verletzungen verwachsen nach kurzer Zeit, und abgeschnittene Stücke bewegen sich noch 24 Stunden lang. Diese Thiere leben vorzugsweise von dem Blute der Krebse, saugen jedoch auch deren Eier aus und verzehren andere kleine Thiere, namentlich ihres Gleichen, indem sie sie unzerstückelt verschlingen.

Wir kennen zwei Arten dieser Parasiten, die sich ungemein ähnlich sehen, Rösel hat bereits 1755 die Thiere beobachtet (Insektenbelustigungen, III. Th. pag. 327—328. Taf. 59. Fig. 19—22). Im Jahre 1819 stellte Aug. Odier genaue Untersuchungen über sie an, hielt jedoch beide Arten für ein und dieselbe (Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris 1823. Tom. I, pag. 70—78, Pl. IV.). Erst Henle (Archiv für Anatomie und Physiologie 1853. pag. 574—608, Taf. XIV) trennte beide Arten und gab der größeren, überall auf dem Körper vorkommenden, den Namen Branchiobdella parasita, *Henle*; während die kleinere, 3—7 mm. lange und vorzugsweise auf den Kiemen lebende den von Odier aufgestellten Namen Branchiobdella Astaci, *Od.*, behielt.

Der Körper der Krebsegel ist rundlich gestreckt und ungleich geringelt. Die Körperwandung enthält verhältnißmäßig sehr große Längs- und Quermuskeln. Von letzteren hat der große Krebsegel in einem mittleren Körperringe gegen zwanzig, der kleine nur zwölf. Die Oberfläche der vorderen Segmente, namentlich der Rand des Kopfes, trägt Bündel von hellen, starren Haaren, welche bei dem kleinen Krebsegel kurz und kaum bemerkbar sind. Dieselben scheinen vorzugsweise als Tastorgan zu fungiren.

Vorn am Kopfe befindet sich ein vom Mundsegment abgesetzter Kopflappen, welcher mit Papillen bedeckt ist, aber keine Saugscheibe bildet. Der

Verdauungskanal beginnt mit der ovalen Mundöffnung, welche von zwei Lippen eingefaßt wird. Dieselbe ist sehr weit und stark ausdehnbar, so daß sie als Saugnapf fungiren kann. Der Schlund (**Fig. 66**, c) bildet einen weiten, mit starker Muskelwandung versehenen Sack, welcher durch schräg nach hinten laufende Muskelfasern (e) an der Körperwand befestigt ist. In seinem Innern befinden sich die beiden gleichgestalteten und übereinander liegenden Kiefer, welche bei dem großen Krebsegel ein gleichschenkliches Dreieck mit einem großen, mittleren und je drei kleinen, seitlichen Zähnen darstellen, während sie bei dem kleinen Krebsegel eine fast viereckige Gestalt haben und zwei große, seitliche und vier kleinere, mittlere Zähne tragen. Bei seinem Uebergange in den Darm (d) verengt sich der Schlund stark. Der Darm zerfällt in ebenso viele Abschnitte, als der Körper Ringel hat, und ist in ununterbrochenen kräftigen Contractionen begriffen. Die innere Oberfläche des dem After zunächst liegenden Darmabschnitts ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Der After mündet über der am Hinterende liegenden Haftscheibe. Die äußere Oberfläche des Darms ist mit einer dunkelgefärbten Zellenschicht umkleidet, deren Function unbekannt ist. An der Grenze je zweier Segmente, mit Ausnahme der Grenze des Kopfsegmentes, finden sich Scheidewände, Dissepimente oder Septa (b), welche die Organe des einen Segmentes vollkommen von den Organen des folgenden trennen.

Fig. 66.

**Der Krebsegel**, Branchiobdella Astaci, *Od.*

Das Blutgefäßsystem stellt einen vollständigen Kreislauf dar. Es besteht aus einem Rücken und einem Bauchstamme, welche durch seitliche Lagen mit einander in Verbindung stehen. Der zwischen den äußern Dissepimenten des vierten und fünften Segmentes liegende Abschnitt des Rückengefäßes muß als Herz bezeichnet werden, da er allein pulsirt.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring, an den sich ein Bauchstrang anschließt, welcher aus einem doppelten, eng zusammenliegenden Nervenfaden mit je neun Ganglien besteht, von denen an der Unterseite je drei Nerven jederseits ausstrahlen. Auch der feinere Nervenfaden, welchen Faivre neben den Hauptfäden bei den Blutegeln nachgewiesen hat, fehlt hier nicht.

Eigenthümliche Bildungen sind die sogenannten Segmentalorgane (g, h), von denen wir vier im Körper der Krebsegel finden. Dieselben bilden vielfach gewundene, auf ihrer Innenfläche mit Wimperhärchen besetzte Kanäle, welche eine doppelte Wandung besitzen und an ihrem einen Ende ein mit lebhaft schwingenden Wimpern bedecktes, obertassenförmiges Mundstück besitzen. Sobald irgend welche feste Theile vor dasselbe kommen, werden sie aufgenommen und durch den Kanal weiter befördert. Wir müssen es also für ein Excretionsorgan halten, dazu bestimmt, alle unbrauchbaren Stoffe zu entfernen.

Die Thiere sind Zwitter. Die männlichen Organe liegen im sechsten, die Ausführungsöffnung im siebenten Segmente, während die Eier bereitenden Organe mit ihren Ausführungsgängen im achten Segmente liegen. Trotzdem findet jedoch eine gegenseitige Begattung statt. Das befruchtete Weibchen legt Eier, welche von einer festen, chitinähnlichen Schale bekleidet werden. Dieselbe wird wahrscheinlich von den Drüsen gebildet, welche zahlreich in der Körperwandung liegen und die in der Nähe der Ausführungsöffnungen bedeutend stärker ausgebildet sind. Die Eier werden mit einem Stiele festgeklebt und besitzen an der entgegengesetzten Spitze eine mit einem Deckel verschlossene Oeffnung, durch welche die Jungen ausschlüpfen.

Dem Krebsegel nahe verwandt ist eine andere Wurmart, der Fischegel, Piscicola geometra, *L.*, welche wir auf verschiedenen Süßwasserfischen finden. Der Körper ist kurz, flach, nach vorn etwas verjüngt und nicht einrollbar. Die Segmente des Körpers sind kurz geringelt, so daß drei Ringel auf ein Segment kommen. Außer der hinteren Haftscheibe, über welcher die Auswurfsöffnung liegt, bildet hier auch der Kopflappen mit dem Mundsegmente eine vordere, stark abgesetzte Haftscheibe, in deren Grunde die Mundöffnung liegt und auf der sich die Augen befinden. Die äußere Haut ist ungemein zart und wasserhell. Unter ihr befindet sich eine Zellenschicht, welche mit verschiedenfarbigem Pigment versehen ist. Theils ist es schwarz, theils rothbraun oder schmutzig gelb; auf der Rückenseite violett, am Kopfe grün. Unter der Haut liegen Ringe und Längsmuskeln.

Das Blutgefäßsystem ist auch hier vollständig geschlossen und besteht wie beim Krebsegel aus einem Rücken- und einem Bauchstrang, welche durch bogenförmige Aeste mit einander verbunden sind. Das Blut ist farblos.

Der Verdauungskanal beginnt mit dem in der Mitte der Kopfscheibe liegenden Munde, welcher eine Längsspalte mit wulstigen Rändern bildet. Derselbe führt in einen schlauchartigen Schlund, in dessen Inneren der Rüssel liegt, welcher sehr beweglich ist und beim Vorstrecken bis an die Kopfscheibe reicht. Hinter dem Rüssel erweitert sich der Schlund zu einem Vormagen, der, nachdem er sich wieder verengt hat, in den langgestreckten, weiten Magen

übergeht, an den sich der dünne, mit vier Paaren von Blindschläuchen besetzte Darm anschließt. Der erweiterte Enddarm öffnet sich über der hinteren Haftscheibe.

Athmungsorgane fehlen; von Excretionsorganen findet man vier Paare von Röhren, welche zur Seite des Rückengefäßes verlaufen und von denen immer zwei schlingenförmig in einander übergehen. Diese Röhren verschmälern sich während ihres Verlaufes und bilden zuletzt ein engmaschiges Netzwerk.

Das Nervensystem besteht aus Gehirn und Bauchstrang. Ersteres ist aus zwei Ganglienmassen zusammengesetzt, welche durch ein den Schlund umlaufendes Band zusammengehalten werden. Die Augenflecke auf der Haftscheibe sind einfache Pigmentanhäufungen ohne lichtbrechenden Körper und ohne zuführende Nerven.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier. Beim Ablegen derselben saugt sich das Thier nach Leydig's Beobachtungen mit Fuß- und Kopfscheibe fest und krümmt sich mit dem Vordertheil des Leibes hin und her. Bald erfolgt eine Anschwellung des Gliedes, welches die Oeffnung der Geschlechtsorgane enthält. Dort liegen eine Menge Drüsen, welche eine klebrige Masse absondern, die durch entsprechende Drehungen des Körpers einen Ring um das Glied bilden. Nachdem die Eier innerhalb desselben abgesetzt sind, streicht das Thier ihn ab. Die beiden Oeffnungen schließen sich, so daß eine die Eier völlig verhüllende Kapsel entsteht, welche anfangs weiß und weich ist, bald aber erhärtet und braun wird. Unter ihrem Schutze findet die Entwickelung der Eier statt. Die aus der Eikapsel ausschlüpfenden Jungen durchlaufen keine Metamorphose, sondern sind den alten Thieren völlig gleich.

Vorzugsweise auf Mollusken finden wir noch einen anderen Rüsselegel, die Clepsine, von der mehrere Arten vorkommen. Der Körper ist breit und zusammenrollbar. Die Mundscheibe ist wenig abgesetzt und trägt in ihrem Grunde den Mund. Der Körper ist segmentirt, und zwar gehen meist drei Ringel auf ein Segment. Augen kommen in verschiedener Anzahl, von 1—4 Paaren vor.

Clepsine complanata, *L.*, ist olivenbraun mit dunkelbraunen Punkten und Längsreihen von schwarzbraunen und gelben Flecken. Sie hat drei Paar Augen, von denen die des ersten Paares getrennt sind, und sechs Paar Magenblindsäcke. Ihre Größe beträgt 16$^{mm.}$ und sie nimmt ihren Wohnsitz namentlich gern auf der Tellerschnecke. Eine andere Art, die ebenfalls auf Wasserschnecken lebt, ist Clepsine bioculata, *Mull.* Die Farbe ist blaßgrünlich mit bräunlichen Punkten und nur zwei Augen, hinter denen sich ein

gelber Fleck befindet. Ihre Größe beträgt nur 12mm. Die schöne, grüne, schwarzgelb gezeichnete Clepsine marginata besitzt dagegen vier Augen und lebt an Froschlarven und Fischen.

Interessant ist die Brutpflege, welche wir bei diesen Thieren finden. Die Clepsinen legen ihre Eier in einem oder mehreren Haufen an Wasserpflanzen und setzen sich wie brütend darüber. Mit den Eiern tritt, ähnlich wie bei den Cyclopiden, zugleich eine kittartige Masse mit aus, welche an der Oberfläche gerinnt und einen Sack bildet, welcher die Eier und später die Jungen umhüllt. Bei einigen Arten ist dieser Eiersack am Körper des Weibchens befestigt, so daß es denselben mit sich herumschleppt. Wenn die jungen Thiere das Ei verlassen, so saugen sie sich am Bauche der Mutter fest und diese behütet sie mit der größten Sorgfalt, obgleich es ihr keine geringe Anstrengung verursacht, sich mit einer Last von 30—80 jungen Thieren fortzubewegen. Stören wir das Thier, so schlägt es sorgfältig die Ränder seines platten Leibes um die junge Brut, damit beim etwaigen Reißen der umhüllenden Haut keines derselben verloren gehe. Sobald die Jungen soweit erwachsen sind, daß sie ein selbständiges Leben führen, sprengen sie das Häutchen und eilen unter schlängelnden Bewegungen davon, um ein Nährthier aufzusuchen.

## Die Fadenwürmer.

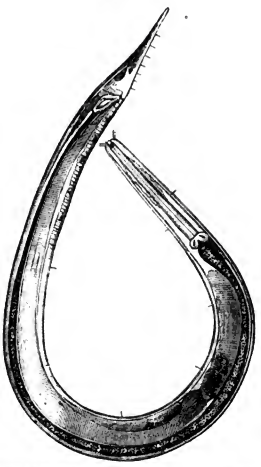
In dem sandigen Grunde des Aquariums, auf Steinen und Wasserpflanzen, sowie zwischen den grünen Algen, welche sich hier und da angefunden haben, bemerken wir bei aufmerksamer Betrachtung verschiedene kleine Würmchen. Es sind Fadenwürmer, Nematodes, welche sich durch ihren langgestreckten, fadenförmigen Körper mit Mund und Darmkanal von den übrigen Ordnungen der Würmer unterscheiden. Während die meisten Fadenwürmer Parasiten sind, führen die von uns beobachteten ein freies Leben.

Mustern wir die Thierchen, von denen hier mehrere beisammensitzen, so entdecken wir bald, daß es verschiedene Arten sind. Die eine derselben erkennen wir leicht an der tiefen und ziemlich weiten Mundhöhle, die ohne jede Bewaffnung ist, den mit zehn Borsten umstellten Mund, der cylindrischen, mit drei ansehnlichen Lappen am Hinterrande versehenen Speiseröhre als

zur Gattung Trilobus gehörig. Da von den beiden bekannten Arten nur eine, Trilobus gracilis, *Bast.* (**Fig. 67**), in Deutschland vorkommt, so wird uns die Artbestimmung nicht schwer.

Der Körper ist drehrund und ziemlich langgestreckt; die zehn Borsten, welche die Mundöffnung kranzförmig umstehen, sind steif und recht breit und sehen einer Lanzenspitze ähnlich. Die Mundöffnung wird nicht von Lippen umsäumt; die Mundhöhle ist becherförmig, in der Mitte schwach eingeschnürt und am Ende, wo sie in die Speiseröhre übergeht, mit zwei schwachen Anschwellungen versehen. Die Speiseröhre ist eine von Muskelfasern umgebene Chitinröhre, welche in ihrem vorderen Theile ebenfalls etwas angeschwollen ist und an ihrem hinteren Ende in drei körnige, undeutlich zellige Lappen übergeht. Die Speiseröhre führt in einen weiten, mit zelligen Wandungen versehenen Darm von bräunlicher Farbe, welcher durch den Enddarm in die nicht weit vom hinteren Körperende auf der Bauchseite liegende Auswurfsöffnung mündet. In der Schwanzspitze befindet sich die Schwanzdrüse und öffnet sich mit einer feinen, etwas röhrenartigen Oeffnung, durch welche man oft das Secret austreten sieht.

Fig. 67.



**Ein Fadenwurm,** Trilobus gracilis, *Bast.*

Am vorderen Theile der Speiseröhre befindet sich ein Nervenring. Die derbe, aber dünne Oberhaut ist glatt und ohne Längsstreifung und mit zwei Längsreihen von Borsten bedeckt. Unter ihr liegt eine weiche, feinkörnige Schicht, und auf diese folgt der besonders stark entwickelte Hautmuskelschlauch, welcher bandartige, spindelförmige Muskeln enthält.

Die Thiere sind getrennten Geschlechts. Während bei den meisten Fadenwürmern sich das Männchen vom Weibchen durch die weit geringere Größe unterscheidet, ist hier dieselbe fast gleich; nur der Schwanz ist beim

Männchen etwas kürzer. Außerdem beſitzen die Männchen in einer taſchenförmigen Ausbuchtung der hinteren Wandung der Auswurfsöffnung zwei ſpitze Chitinſtäbe, die ſogenannten Spicula, welche ausgeſtülpt und wieder eingezogen werden können und als Begattungsorgane dienen. Die Fortpflanzung geſchieht durch Eier, von denen in den beiden Eierſtöcken ſtets nur wenige abwechſelnd reifen.

Eine verwandte Art iſt Dorylaimus stagnalis, *Duj.* Dieſes Thier hat eine Größe von 5—6$^{mm.}$ und zeichnet ſich namentlich durch einen eigenthümlichen Mundſtachel aus. Man kann denſelben mit einer zugeſchnittenen Gänſefeder vergleichen. Er iſt hohl, röhrenförmig und trägt an ſeinem Ende eine ſchräge Ebene, auf deren Mitte die Oeffnung liegt. Nach hinten geht er in das ſechsſeitige Chitinrohr der Speiſeröhre über, ohne daß eine Grenze angegeben werden könnte. Nach vorn ragt das zugeſpitzte Vorderende des Stachels in die verhältnißmäßig kleine, trichterförmige Mundhöhle hinein und reicht, wenn er zurückgezogen iſt, nur bis zur Mitte derſelben. „Am Grunde der Mundhöhle", ſagt Dr. Bütſchli bei der Beſchreibung dieſes Organs, „deren Wände mit ſehr zarter, dehnbarer Chitinhaut bekleidet ſind, iſt dieſe Chitinhaut in Geſtalt eines Ringes etwas verdickt, und von dieſem Ring aus läuft wiederum eine zarte Membran zum Stachel, ſich an dieſem feſtſetzend. Dieſe letzterwähnte Membran wird nun bei den Bewegungen des Stachels mitgezogen, während die eigentliche Mundhöhle, wie mir ſchien, unverändert bleibt. Hieraus iſt erſichtlich, daß der Stachel in natürlichem Zuſtande keine ſehr bedeutenden Excurſionen macht; er wird, wie ich mit Schneider vermuthe, in weiche, ſaftreiche Pflanzentheile eingeſtoßen, während ſich der Mund mit ſeinen Lippen feſt an die Wurzel ꝛc. anlegt, und nun werden durch die Saugwirkungen der ſtark muskulöſen Speiſeröhre Pflanzenſäfte durch den Stachel ſelbſt eingeſogen, denn es giebt keinen anderen Weg für die Nahrungsaufnahme. Betrachtet man den Stachel unſerer Thiere — ich verſtehe hier unter dem Stachel, deſſen hintere Grenze nicht wohl angegeben werden kann, den geſammten Vordertheil des Chitinrohres der Speiſeröhre, das ſich durch ſeine ſtarken, dunklen Wandungen auszeichnet — ſo bemerkt man an demſelben bei ausgebildeten Thieren eine Anzahl, meiſt drei, knötchenartige Stellen in ziemlich gleichen Abſtänden hintereinander. Ich glaube deren näheres Verſtändniß durch die Beobachtung des Dorylaimus stagnalis erlangt zu haben. Hier ſah ich nämlich an dem vorderſten dieſer Knötchen den Vordertheil des Stachels auf den folgenden Theil ein Stück weit aufgeſtülpt. Die beiden hinterſten Knoten ſah ich wenigſtens bei dem Dorylaimus papillatus in der Muskelmaſſe der Speiſeröhre eingeſchloſſen, ſie gehörten alſo eigentlich dem Chitinrohre der Speiſeröhre an. In Betreff

dieſer Knötchen ſcheint mir nun folgende Betrachtung nicht ganz werthlos. Es iſt ſowohl durch Baſtian als Schneider gezeigt worden, daß die jugendlichen Formen der Dorylaimen im Vordertheile der Speiseröhre einen Reſerveſtachel tragen; auch ich habe dieſen Reſerveſtachel bei allen mir bekannten Formen beobachtet. Es findet demnach eine Erneuerung des Stachels ſtatt; auf welche Weiſe jedoch dies geſchieht, haben bis jetzt ſämmtliche Forſcher auf dieſem Gebiete unerklärt gelaſſen. Auch ich kann hierüber nichts mittheilen, es bedarf hierzu ſpecieller, methodiſcher Unterſuchungen. Es ſcheint mir aber die Möglichkeit ſehr nahe zu liegen, daß dieſe Erneuerung des Stachels nicht zugleich mit einem Verluſte des alten verknüpft iſt, ſondern daß der neue Stachel dem alten nur aufgeſetzt wird. Dieſer Vorgang mehrmals wiederholt — und es dürfte ein derartiger mehrfacher Wechſel nichts Unwahrſcheinliches haben — muß ſchließlich das eigenthümliche, mit Knoten verſehene Rohr erzeugen, das ich oben beſchrieb. Dafür, daß dieſer Stachel bei der Häutung nicht mit abgeworfen wird, ſpricht auch der Umſtand, daß er ein Gebilde iſt, das ſich ganz ohne Zuſammenhang mit der äußeren Haut bildet, namentlich mit der äußeren Haut der Mundhöhle vor ſeinem Erſcheinen an dem eigentlichen Beſtimmungsort in keinem Zuſammenhang ſteht. Spätere Unterſuchungen müſſen über die Richtigkeit der hier ausgeſprochenen Anſicht entſcheiden und namentlich den Vorgang des Vorrückens des Reſerveſtachels aufklären." Der Stachel wird mit einer ſtoßenden Bewegung vorwärtsgeſchoben und wieder zurückgezogen, weshalb ſtarke, ſich kreuzende Muskeln an ihn anſetzen. Die Mundöffnung iſt von ſechs mit Papillen bedeckten Lippen umhüllt. Das ſechsſeitige Chitinrohr der Speiseröhre wird von einem Nervenringe umgeben, von dem Faſern in der Medianlinie nach hinten verlaufen, und geht nach einer Verſtärkung im hinteren Theile in den überall gleichen Darm über, welcher in der Nähe des hinteren Körperendes auf der Bauchſeite in die Auswurfsöffnung mündet. Hier befinden ſich auch zwei einfache Spiculi, welche am unteren Ende in zwei Spitzen auslaufen.

Das Männchen unterſcheidet ſich von dem Weibchen durch das abgerundete Schwanzende und den Mangel der Papillen vor der Auswurfsöffnung, welche dem Weibchen zukommen.

Eine dritte Form bietet uns Monhystera stagnalis, *Bast.*, dar. Die Thierchen ſind nur 1,6$^{mm.}$ lang. Der Körper iſt ſchlank und endigt mit einem dünnen Schwanz; die Oberfläche iſt mit Borſtenreihen bedeckt und glatt, mit Ausnahme des Bauches beim Weibchen, wo ſich Ringel finden. Am Kopfende befindet ſich ein Kreis von 4—6 kleinen Borſten; die Mundöffnung iſt ſehr klein, faſt flach und führt in die ſpaltförmig ſich öffnende

Chitinröhre der Speiseröhre, welche am Ende undeutlich gelappt erscheint und Spuren eines Nervenringes zeigt. Der Darm ist sehr dunkel gefärbt und besteht aus langgestreckten Zellen. Im Schwanze liegt die Schwanzdrüse, welche an der Spitze desselben durch eine feine Röhre mündet.

In der Nähe der Kopfspitze liegen zu beiden Seiten des Körpers eigenthümliche Organe, welche Bütschli Seitenkreischen genannt hat. Nach ihm sind es eigenthümliche Zeichnungen, die oberflächlich auf der Haut liegen, von einem dunklen, ziemlich starken, chitinisirten Rand umschlossen sind und eine hellere Innenfläche, in der sich ein dunkler Kern befindet, besitzen. „Man denkt", sagt Bütschli, „bei diesen Zeichnungen zuerst an Oeffnungen in der Haut und wird hierin noch mehr dadurch bestärkt, daß man häufig von diesen Kreischen dunkle Fäden entspringen sieht, die nach innen und hinten laufen und eine Art Röhre darzustellen scheinen. Betrachtet man die Kreischen in der Profilansicht, so will es einem nicht recht gelingen, sich von den vermeintlichen Oeffnungen zu überzeugen, auch scheint die achteckige Gestalt dieser Gebilde wenig mit der Vorstellung einer Oeffnung zu harmoniren. Vermuthungsweise will ich nur die Ansicht aussprechen, daß jene Seitenkreischen vielleicht als Sinnesorgane zu deuten seien und die dunklen Fäden, die man zu ihnen häufig laufen sieht, Nervenfäden seien. Man könnte allenfalls an ein Gehörorgan denken."

Die Thiere zeichnen sich außerdem noch durch den Besitz zweier dicht zusammenstehender, einfacher Augen aus. Die Männchen haben sehr große Spiculi. Die Eier erreichen eine unverhältnißmäßige Größe und entwickeln sich bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Eierstock.

Auf dem Wasser schwimmt regungslos ein Schwimmkäfer. Aus seiner Hinterleibsspitze ragt ein brauner Faden hervor. Dieser Faden lebt, denn er bewegt sich. Immer weiter drängt er sich aus seinem Gefängnisse hervor, und bald schlängelt sich ein Wurm auf den Grund des Bassins hinab. Es ist ein Thier aus der Familie der Saitenwürmer, das Wasserkall, Gordius aquaticus, *L.* Schon wollen wir den todten Käfer fortnehmen, da erscheint noch ein zweiter Wurm und bohrt sich heraus, und noch mehrere folgen nach. Mahler erhielt aus drei Schwimmkäfern acht Würmer, wahrscheinlich derselben Art, deren größte gegen 30$^{mm.}$ maßen, und vermuthet, daß sie alle acht in einem Käfer gelebt haben. Auf dem Grunde des Bassins verschlingen sich die Thiere zu einem unentwirrbaren Knoten, so daß sie verwirrtem Garne ähnlich sehen. Wegen dieser Gewohnheit haben die Thiere auch den Gattungsnamen Gordius bekommen. Einige Zeit nachher haben sie denselben jedoch wieder gelöst, um ihn bald darauf wieder zu bilden.

Ein Theil der Thiere ist dunkler gefärbt, braun bis braunschwarz; der andere Theil heller, gelb bis gelbbraun. Der erstere sind die Männchen, der letztere die Weibchen. Bei beiden ist die Mittellinie des Bauches und des Rückens durch einen dunklen Längsstreif ausgezeichnet. Die Größe des fadenförmigen Körpers ist sehr verschieden. Beim Männchen beträgt sie durchschnittlich 12$^{cm.}$, kann jedoch bis 30$^{cm.}$ steigen; beim Weibchen durchschnittlich 10$^{cm.}$, während die Dicke ungefähr $^1/_2{}^{mm.}$ beträgt. Anhänge bemerken wir am Körper der Thiere nicht; nur ist die Hinterleibsspitze des Männchens gablig getheilt. Vergebens suchen wir nach einer Mundöffnung, und ebensowenig können wir die entgegengesetzte Oeffnung auffinden. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß die Thiere in diesem Zustande wenigstens keine Nahrung aufnehmen.

Ueber das Vorkommen der Thiere berichtet Th. v. Siebold, welcher sich viel mit ihnen beschäftigte: „Bei einer zoologischen Excursion in das liebliche Wiesenthal der fränkischen Schweiz untersuchte ich zwischen Streitberg und Muggendorf in einem kleinen, engen Seitenthale die von einem ausgetrockneten Bache hinterlassenen Lachen und erblickte in diesen ein Paar lebende Gordien, welche mich anspornten, auf diese Thiere meine Aufmerksamkeit zu richten. Meine Mühe blieb nicht unbelohnt; denn nach mehrmaligem Durchsuchen der oben erwähnten Localitäten erhielt ich fünfzig bis sechszig Stück dieser Fadenwürmer. Sie bestanden aus den beiden Arten Gordius aquaticus, *L.*, und Gordius subbifureus, *Meisn.*, unter denen sich aber die erstere nur sehr sparsam vorfand. Bei beiden Arten waren die männlichen Individuen das vorherrschende Geschlecht. Es erforderte übrigens das Auffinden dieser Würmer eine gewisse Aufmerksamkeit, indem man sie einzeln im ausgestreckten Zustande bei ihren trägen, schlangenförmigen Bewegungen, oder zu mehreren in einen Knäuel aufgewickelt, bei ihrer dunklen Farbe zwischen den verschiedenen, auf dem Grunde des Wassers liegenden macerirten Pflanzenfasern leicht übersehen konnte. Manche ragten zwischen Steinen und Wurzeln nur mit ihrem Vorderleibsende hervor oder steckten an den Ufern des Wassers theilweise im Schlamme, und waren alsdann noch schwerer zu bemerken.

„Da ich wußte, daß ich es hier mit ausgewanderten Parasiten zu thun hatte, so sah ich mich in der Umgebung des Fundortes dieser Würmer nach ihren ehemaligen Wohnthieren um und konnte auch verschiedene Laufkäfer in jenem Thale bemerken, von denen mehrere im Wasser ertrunken lagen; ich brach allen diesen Käfern den Hinterleib auf und erhielt wirklich aus einer Feronia melanaria einen männlichen Gordius aquaticus.

„Wie häufig übrigens die Gordiaceen in der Umgebung von Streitberg vorkommen, konnte ich noch aus einem andern Grunde entnehmen. Der Posthalter und Gastwirth im Dorfe Streitberg kannte nämlich die Fadenwürmer, denen ich mit so vielem Interesse nachspürte, recht gut, da sie, wie er mir mittheilte, nicht selten in dem Brunnentroge hinter seinem Hause gefunden würden; auch wußte derselbe, daß diese Würmer mit dem laufenden Wasser seines Röhrenbrunnens dort hineingelangten, weshalb er seiner Dienerschaft zur besonderen Pflicht gemacht, bei dem Herbeiholen von Trinkwasser stets nachzusehen, ob nicht ein solcher Fadenwurm in das dem Brunnenrohr untergehaltene Gefäß mit dem Wasser hineingespült sei. Ich nahm hiernach Veranlassung, einige Brunnentröge des Dorfes zu untersuchen, und erhielt auf diese Weise wirklich einige Gordien." Wenn zuweilen beobachtet ist, daß Wasserkälber von Menschen ausgebrochen sind, so sind dieselben, wie aus dem oben Mitgetheilten hervorgeht, mit dem Trinkwasser aufgenommen.

Wenn die Wasserkälber sich aus den Insekten herausbohren, um ein freies Leben zu führen, so sind die Geschlechtsorgane noch wenig entwickelt. Erst nach mehreren Monaten erlangen sie die Geschlechtsreife. Alsdann begatten sie sich, und die Weibchen legen Eier. Die mit einem Stachelkranz versehenen Embryonen durchbohren die Eischale und erscheinen als $^1/_{18}$ mm. große Thiere von höchst sonderbarer Form. Ihr Körper ist cylindrisch und besteht aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere dick ist und der andere einen dünneren, meist gekrümmt getragenen, schwanzartigen Anhang bildet. Aus dem dickeren Theil kann ein kopfartiges Gebilde hervorgestülpt werden, welches mit zwei Kreisen von je sechs kleinen, aber scharfen Häkchen besetzt ist, in deren Mitte sich ein horniger Rüssel befindet.

Ruhig und unbeweglich liegen diese Larven am Boden des Aquariums, und sie gehen sämmtlich zu Grunde, wenn wir ihnen nicht Gelegenheit zum Einwandern in Insektenlarven geben. Setzen wir nach Meißner's Vorgang Larven von Frühlingsfliegen und Eintagsfliegen in das Bassin und beobachten wir ihr ferneres Verhalten. Sobald ihnen eine solche Larve zu nahe kommt, klammern sie sich mit Hülfe ihrer Hakenkränze an sie an, suchen die zarten Stellen an den Gelenken der Beine auf und bohren sich mit ihren Hakenkränzen durch. Sobald sie sich im Innern befinden, bewegen sie sich durch kräftiges Aus- und Einstülpen des Kopfes zwischen den Muskelfasern empor und gelangen in alle Theile des Körpers. Man findet oft die Larven der Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen von diesen Parasiten im wahren Sinne des Wortes vollgestopft. Kein Wunder, daß die Gordius-Larven mehr oder weniger Zerstörungen im Körper ihres Wirthes verursachen und nicht selten den Tod desselben bewirken. Was für die Menschen die Tri-

chinen sind, das sind für die Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen-Larven die jungen Gordien. Wie diese, so kapseln sie sich nach einiger Zeit ein und warten, bis ihr Wirth von einem andern Thiere gefressen wird. Ob dies die Raubinsekten, Wasserkäfer u. dergl. sind, in denen sich die Thiere später ausbilden, oder ob es erst noch andere Thiere sind, in denen die Gordius-Larven einen Zwischenzustand bestehen, um alsdann erst in den Körper der Raubinsekten zu gelangen, ist bis jetzt noch nicht ermittelt.

Einen andern Wurm finden wir im Darmkanal des Bachflohkrebses, Gammarus pulex., *Fabr.**) Zenker hat ihn zuerst im Jahre 1832 aufgefunden und ihm den Namen Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, gegeben. Das Thier gehört zur Klasse der Rundwürmer, Nemathelminthes, welche sich durch einen langgestreckten, drehrunden, oft geringelten, aber nie gegliederten Körper und einen Besatz von Papillen oder Haken am vorderen Körperende auszeichnen, und zur Ordnung der Kratzer, Acanthocephali, Thiere von schlauchförmiger Gestalt und mit vorstülpbarem, mit Haken besetztem Rüssel ohne Mund und Darm.

Der Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, erscheint im Darm des Bachflohkrebses als ein lebhaft roth gefärbtes Körnchen von eiförmiger Gestalt. Bringen wir dasselbe unter das Mikroskop, so erblicken wir den rothen Inhalt von zwei Häuten umschlossen. Die innere ist an beiden Polen abgeplattet und liegt ihm dicht an, während die äußere nur in der Mitte dicht anliegt und nach den Polen hin in Form eines langen Zipfels ausgezogen ist. Eine Zeit lang liegt das Gebilde regungslos; aber jetzt erscheinen plötzlich an dem einen abgeplatteten Ende unregelmäßige Wülste, aus denen sich ein langer, nackter, sich verjüngender Hals entwickelt, der an seinem Ende einen länglich eiförmigen, mit neun Querreihen rückwärts gerichteter, starker Haken besetzten Rüssel trägt. Auch der vordere hervorgestülpte Körperabschnitt ist mit kleinen Häkchen dicht besetzt. Er hat eine bauchige Gestalt und ist durch einen tiefen Einschnitt von dem anfänglichen Körnchen, welches wir jetzt als eigentlichen Hauptkörperabschnitt ansehen müssen, getrennt. Am hinteren Ende dieses Körperabschnittes hat sich ein kurzes Schwänzchen hervorgestülpt. Ueber allen hervorgestülpten Theilen verbreitet sich ein äußerst zierliches Gefäßnetz von hochrother Farbe. Zunächst erblicken wir auf dem ersten Körperabschnitt zwei Hauptstämme, welche nach allen Seiten zahlreiche, in einander übergehende Zweige abgeben. An der Grenze zwischen Körper und Hals befindet sich ein starkes Ringgefäß, welches sich rund um den Hals zieht und nach oben hin mit ringförmigen Kanälen in Verbindung steht,

*) Siehe Seite 111.

welche allmälig in Längsgefäße übergehen. Die beiden Gefäßstämme des ersten Körperabschnittes gehen unter den Ringgefäßen her und treten weiter oben in die Gefäße des Halses ein. Das Gefäßsystem des Halses setzt sich in den Rüssel fort und bildet dort ein sehr hübsches Gefäßnetz, indem es regelmäßige, viereckige Maschen mit abgerundeten Ecken bildet, auf deren jeder ein Haken steht. Auch am Schwanzstück setzen sich die beiden Hauptstämme des Gefäßsystems fort. Ein eigenthümliches Gefäßsystem bilden die sogenannten Lemnisken. Es sind dies zwei rundlich eiförmige Blätter, die an den beiden Seiten des vorderen hervorgestülpten Körperabschnittes liegen. Den äußeren Rand eines jeden Blattes umgiebt ein Hauptrandgefäß, von dem nach innen ein dichtes Gefäßnetz abgeht. Das Gefäßsystem ist völlig abgeschlossen; nur nach oben hin steht es durch besondere Gefäße mit dem Gefäßsystem des Körpers in Verbindung. Während das letztere immer eine hochrothe Färbung zeigt, wird das der Lemnisken bei fortschreitender Entwickelung braunroth, später grünlichgrau bis schwarzgrau. Auch der Inhalt der Lemnisken unterscheidet sich später durch größere, dunkelgefärbte und unregelmäßig gestaltete Körnchen von dem gleichmäßig feinkörnigen Inhalt der übrigen Körpertheile. Darnach scheinen die Lemnisken Excretionsorgane zu sein, dazu bestimmt, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper wegzuschaffen.

Die fernere Entwickelung des Thieres wurde zuerst von Greef beobachtet. Derselbe erkannte bei seinen Untersuchungen bald, daß das Thier im Darm des Bachflohkrebses nicht geschlechtsreif wird. Es fragte sich nur, in welches Thier der Wurm gelangen muß, um sich weiter ausbilden zu können. Greef untersuchte zuerst eine Reihe von Fischen, welche mit dem Bachflohkrebs zusammen vorkommen, fand aber keinen Kratzer in ihnen. Auch die Fütterung mit jungen Würmern hatte keinen Erfolg. Darauf fütterte er Enten mit Bachflohkrebsen, welche gegen 50 Echinorhynchen enthielten. Am vierten Tage fand er bei der einen Ente fünf Echinorhynchen im Darm hängen; am siebenten Tage bei der zweiten Ente vierzehn Echinorhynchen. Er fütterte darauf eine junge Ente acht Tage lang mit zahlreichen Flohkrebsen und fand am achten Tage den Darmkanal im mittleren und unteren Theile völlig mit Echinorhynchen gespickt. Die Verfütterung von Flohkrebsen an Hühner gab dasselbe Resultat, während sie bei Tauben erfolglos blieb. Aus diesen Versuchen geht also mit Sicherheit hervor, daß die jungen Echinorhynchen in den Darm gewisser Vögel gelangen müssen, um sich weiter zu entwickeln. Die entwickelte Form war schon früher bekannt und unter dem Namen Echinorhynchus polymorphus, *Brems.*, beschrieben.

Der Körper wird von drei verschiedenen Häuten eingeschlossen: einer derben, festen und dicken äußeren Haut, einer zarteren Gefäßhaut und

einer aus Längs- und Ringfasern bestehenden Muskelhaut. In der Rüsselscheide liegt ein starker Muskelschlauch, der Retractor proboscidis, welcher zum Zurückziehen des Rüssels dient. In seinem unteren Drittel liegt das Nervensystem. Dasselbe besteht aus einem Ganglion, von dem vier Haupt-Nervenstämme, zwei nach oben und zwei nach unten, und außerdem noch sechs Primitivbänder abgehen.

Die weiblichen Fortpflanzungsorgane bestehen aus einem länglich ovalen Eierstock, in dem die Eier gebildet werden. Nachdem sie die nöthige Reife erhalten haben, lösen sie sich los und fallen in die Leibeshöhle, welche sich allmälig ganz mit Eiern und Eierballen füllt, von wo sie in die sogenannte Uterusglocke gelangen, einen weiten, muskulösen Sack mit trichterförmiger Oeffnung, welche sich fortwährend erweitert und verengt, um die Eier heranzuziehen und aufzunehmen. Von dort werden sie durch den langen Eileiter nach außen geführt.

Die Entwickelung der Eier wurde zuerst von v. Siebold und Greef beobachtet. Die Eier haben eine länglich spindelförmige Gestalt und erreichen eine Länge von 1 mm. Sie werden von zwei Häuten umschlossen.

Nachdem die Eier aus dem Eierstock in die Leibeshöhle gelangt sind, beginnt ihre Entwickelung. Den ersten Embryonalzustand beschreibt Greef folgendermaßen: „Es ist ein länglicher, ovaler Körper von 0,06 mm. Länge und 0,014 mm. Breite, der im Centrum einen dichten Haufen von Körnern einschließt, welcher ebenfalls von ovaler Gestalt ist. Der übrige Theil des Innenraums ist ganz mit sehr feinkörnigem hellen und zähen Protoplasma erfüllt, in dem man besonders in der Umgebung des Körnerhaufens und nach dem Kopfende zu noch vereinzelte größere Körner unregelmäßig dazwischen liegen sieht. Außer diesen Gebilden bemerkt man bei starker Vergrößerung an dem Kopfende mehrere feine, bogenförmig um das nach einer Seite etwas schräg abgestutzte Kopfende herumlaufende Längsstriche, die als die embryonalen Haken oder vielmehr Stacheln angesehen werden und eine bestimmte Anordnung zu haben scheinen; es präsentiren sich nämlich, wenn man eine größere Reihe von reifen Eiern nach einander betrachtet, zwei Hauptbilder in Bezug auf die Stellung dieser Häkchen: bei dem ersten laufen acht gleichmäßig lange und überhaupt durchaus gleichmäßig gestaltete Striche schräg über das Kopfende, bei dem zweiten sieht man zwei die Mitte einnehmende, längere, gerade Striche und zu beiden Seiten von diesen, in einem spitzen Winkel auf denselben zulaufend, jederseits vier kürzere Striche. Das letztere Bild scheint den Embryo in seiner vorderen oder Rückenfläche zu zeigen, während das erstere ihn in der Seitenlage vorführt, so daß also im Ganzen vier längere Häkchen, nämlich in der Mitte der vorderen und hinteren Fläche jederseits

zwei, und zwischen diesen auf beiden Hälften des Kopfscheitels jederseits herumlaufend acht, also im Ganzen sechszehn kleinere Häkchen vorhanden sind. Zwischen den beiden längeren Strichen in der Mitte oben an der Scheitelfläche sieht man häufig ein Grübchen."

In diesem Zustande wird das Ei abgelegt und gelangt in den Darmkanal eines Flohkrebses. Die embryonalen Häkchen gehen jetzt verloren und der Embryo stellt sich dar als eine runde, von einer Membran eingeschlossene Masse mit flüssigem Inhalt, in dem vollkommen frei ein Embryonalkern liegt. In letzterem erscheint dann die Rüsselscheide und bald darauf die Anlage der Fortpflanzungsorgane. Der Rüssel bildet sich weiter aus, das Gefäßsystem erscheint und so entsteht allmälig im Embryonalkern die ganze innere Organisation eines Echinorhynchus, während sich zugleich die Embryonalhaut abhebt und sich unter ihr eine neue Haut bildet.

Das Thier hat jetzt das Stadium erlangt, in welchem wir es zuerst im Bachflohkrebs gefunden haben. Es verharrt in demselben, bis sein Wirth von einem Vogel, einer Ente u. s. w. gefressen wird, in deren Darmkanal es sich mit seinem, mit Haken bedeckten Rüssel einbohrt und zum geschlechtsreifen Thiere wird.

## Das wunderbare Doppelthier.

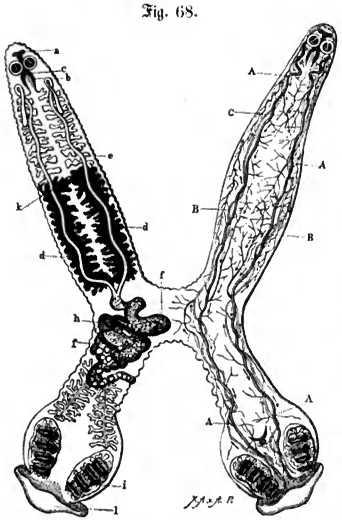
Um noch eine andere Wurmart des süßen Wassers kennen zu lernen, wenden wir uns zum Bassin der Fische. Die Gelegenheit ist günstig; ein todter Karpfen schwimmt auf der Oberfläche. Wir nehmen ihn heraus und untersuchen sorgfältig die Kiemen. Jeder einzelne Kiemenbogen wird abgelöst und unter Wasser betrachtet oder gegen das Licht gehalten. Wir brauchen nicht lange zu suchen. Hier sitzt ein kleiner, sonderbar gestalteter Wurm, der den einzelnen Kiemenblättchen täuschend ähnlich sieht und sich nur durch seine Bewegungen bemerklich macht. Vorsichtig lösen wir ihn los und finden zu unserm größten Erstaunen einen Wurm mit zwei Köpfen und zwei Leibern, ein Doppelthier, welches in der Mitte verschmolzen ist.

Nordmann, welcher ihn zuerst entdeckte und ihm den Namen Diplozoon paradoxum, *Nordm.* (**Fig. 68**), gegeben hat, hielt ihn zuerst für eine Monstrosität, die man bekanntlich sogar bei höheren Thieren häufig beobachtet hat. Als er jedoch nach und nach dreißig Individuen, welche sämmtlich dieselbe Gestalt zeigten, erlangte, mußte er es wohl für die natürliche Form erklären.

Man hat diesen Wurm bis jetzt auf den Kiemen folgender Fische gefunden:

| | | |
|---|---|---|
| Cyprinus carpio, *L.* | Gobio fluviatilis, *L.* | Leuciscus Idus, *L.* |
| „ gibelio, *Gm.* | Abramis brama, *L.* | „ Jeses, *Bl.* |
| Chondrostoma nasus, *L.* | „ ballerus, *L.* | „ rutilus, *L.* |
| Phoxinus Caevis, *Ag.* | „ vimba, *Bl.* | „ prasinus. |
| Rhodeus amarus. | „ blicca, *L.* | „ erythropthalmus, *L.* |

Fig. 68.



**Das wunderbare Doppelthier,** Diplozoon paradoxum, *Nordm.*

Das Thier zeigt eine X-förmige Gestalt und besteht aus zwei vorderen und zwei hinteren Leibestheilen, die etwas hinter der Mitte durch eine Querbrücke miteinander verbunden sind. Beide Theile sind unter sich völlig gleich, so daß ein Schnitt durch die Verbindung das Thier in zwei vollkommene Würmer theilen würde. Wir haben hier eine Form mittlerer Größe vor uns, welche in ihrer größten Ausdehnung — sie kann sich nämlich stark zusammenziehen — 10$^{mm.}$ beträgt. C. Vogt hat noch zwei andere, eine größere und eine kleinere Form aufgefunden, welche er für besondere Arten hält.

Die Farbe des Thieres ist schmutzig gelbweiß. Jeder Vorderleib hat eine lanzettförmige Gestalt. In der Mitte ist er am breitesten, verjüngt sich nach vorn und trägt an dem abgerundeten Ende die Mundöffnung, hinter der sich zu beiden Seiten zwei runde Saugnäpfe befinden, welche zwei tiefe Näpfe bilden und fast die ganze Breite des Hinterleibes einnehmen. Ueber jedem liegt der Länge nach ein fleischiges Band. Die Saugnäpfe öffnen sich nicht nach außen, wie das gewöhnlich der Fall ist, sondern nach innen, in die Mundhöhle. Sie werden während des Saugens gebraucht, indem der Rüssel sich ausstülpt, so daß die Innenfläche zur äußeren wird und die Oeffnungen der Saugnäpfe sich nach außen wenden und sich festsaugen.

Jeder Hinterleib ist bedeutend kürzer als sein Vorderleib und zeigt eine keulenförmige Gestalt, indem er an der Wurzel schmäler ist und sich nach hinten zu erweitert. Gegen das Ende hin findet man zu jeder Seite eine ovale Haftscheibe mit vier eigenthümlichen Klammerorganen. Diese erscheinen als mit Haken versehene Näpfe und bestehen aus einem Chitinskelet, welches von einer zarten Membran überzogen ist. Hinter denselben verjüngt sich der Körper wieder und endigt mit einem dreieckigen, wulstigen Vorsprunge, der Klappe, deren Ränder nach innen umgebogen sind.

Die inneren Organe sind ebenfalls in beiden Hälften vollkommen gleich. Die von zwei wulstigen Lippen umgebene und am vorderen, aber den beiden Saugnäpfen entgegengesetzten, Ende des Körpers gelegene Mundöffnung führt in eine weite Mundhöhle, welche in einen engen, zwischen den beiden Saugnäpfen gelegenen Kanal ausläuft. In der Mundhöhle liegt der eiförmige, vorn abgerundete Rüssel, welcher sehr contractil ist, eine große Beweglichkeit zeigt und von einer engen Röhre durchbohrt wird, die sich unmittelbar in den Darmkanal fortsetzt. Letzterer bildet einen ziemlich weiten, die Mitte des Leibes einnehmenden, einfachen Stamm, der nach beiden Seiten fast rechtwinklige, zahlreiche, lappenförmige, verzweigte Blindschläuche abgiebt und sich an der Stelle, wo die beiden Körper miteinander verwachsen sind, gabelig theilt. Da dieser Darmkanal mit seinen zahlreichen Verzweigungen mit fast jedem Theile des Körperparenchyms in Verbindung kommt, so scheint er auch die Rolle des Gefäßsystems mit zu übernehmen.

Das früher für das Gefäßsystem angesehene Organ, welches in der andern Hälfte unserer Figur abgebildet ist, ist ein Excretionsorgan. An jeder Seite des Körpers finden wir zwei Hauptstämme, welche vielfach Verzweigungen bilden und in denen der flüssige Inhalt durch peitschenförmige Wimperhaare und nicht durch Contractionen der Wandungen, vielleicht auch theilweise durch die Zusammenziehungen einer contractilen Blase, deren Verbindung mit dem Excretionsorgane jedoch noch nicht nachgewiesen ist, bewirkt wird. Das Excretionsorgan hat die Function, die nicht verdauten Stoffe aus dem Körper zu entfernen und vielleicht auch der Ernährungsflüssigkeit im Darm Wasser zur Athmung beizumischen. Auch ein Nervensystem hat man aufgefunden. Es besteht aus zwei Ganglien, die sich durch zwei Querstränge verbinden und aus denen drei Nervenstämme entspringen, deren Verlauf nicht bekannt ist.

Die Thiere sind Zwitter, so daß in jeder Hälfte sich männliche und weibliche Organe finden. Die Eier sind ungemein groß und werden von einer harten, hornigen und gelb gefärbten Schale umhüllt, an die sich ein sehr langer, chitiniger, spiralig aufgerollter Faden ansetzt, der, nachdem das

Ei aus dem Körper ausgetreten ist, auseinanderschnellt und es an die Kiemen befestigt.

Der Körper des Thieres ist der mannigfaltigsten Formveränderung fähig, so daß er zu verschiedenen Zeiten den verschiedensten Anblick gewährt. Die Bewegungen sind äußerst schnell und jeder Körpertheil bewegt sich unabhängig von den übrigen. Die Vorderleiber zeichnen sich vor den Hinterleibern durch größere Beweglichkeit aus, indem sie sich bald in die Länge strecken, bald sich wurmartig winden oder zu einer runden Masse zusammenziehen. Bei den Zusammenziehungen des Thieres entstehen starke Falten, die an den Rändern papillenartig hervortreten.

Ueber die Entwickelungsgeschichte hat Th. v. Siebold wichtige Thatsachen entdeckt, welche uns auch über die Doppelgestalt des Thieres einigen Aufschluß geben.

„Bei meinen Untersuchungen", schrieb er, „fiel mir zunächst die Anwesenheit eines anderen Parasiten auf, welchen ich stets an den Kiemen der Ellritze in Gesellschaft des Diplozoon antraf. Ich erkannte in diesem Parasiten die Diporpa, welche von Dujardin zuerst beschrieben und abgebildet ist. Bei näherer Vergleichung beider Parasiten stellte es sich bald heraus, daß die einfache Diporpa mit dem doppelten Diplozoon in einer gewissen Beziehung stehen müsse; denn das Mundende mit den beiden seitlichen Saugnäpfen sowohl, wie der Darmkanal von Diporpa stimmte mit denselben Theilen von Diplozoon vollkommen überein. Ebenso hatten die beiden am Hinterleibsende der Diporpa angebrachten hornigen Klammerorgane eine ähnliche Form wie diejenigen, mit denen Diplozoon an jedem seiner beiden Hinterleibsenden ausgerüstet ist. Außerdem erkannte ich bei Diporpa sowohl wie bei Diplozoon zwischen den complicirten hornigen Klammergerüsten gerade in der Mitte des Hinterleibsendes zwei schmächtige, mit einem scharfen Winkel nach rückwärts gekrümmte Häkchen, welche von Nordmann an Diplozoon und von Dujardin an Diporpa ganz übersehen worden sind. Der Unterschied beider Thiere besteht, ganz abgesehen von der Doppelleibigkeit des Diplozoon, besonders darin, daß Diporpa keine Spur von Fortpflanzungsorganen enthält, welche Diplozoon in beiden hinteren Hälften erkennen läßt, ferner, daß Diporpa stets um vieles kleiner ist als Diplozoon, und endlich, daß Diporpa hinter der Mitte der Bauchfläche an derjenigen Stelle, an welcher die beiden Leiber des Diplozoon verschmolzen sind, einen Saugnapf trägt. Die Aehnlichkeit der Diporpa mit dem Diplozoon war übrigens schon von Dujardin bekannt geworden, so daß es ihm schien, als seien die Diporpen isolirte junge Individuen von Diplozoon.

„Was mir nun noch besonders auffiel, war das häufige Vorkommen von je zwei Diporpen, welche sich mit den erwähnten Bauchnäpfen gegenseitig und

kreuzweise aneinandergesogen hatten. Bei weiterem Suchen entdeckte ich an den Riemen der Ellritzen dergleichen kreuzweise vereinigte Diporpen, welche ganz an Diplozoon erinnerten, indem an der Stelle, wo sich die beiden Saugnäpfe befinden sollten, diese gänzlich verschwunden waren, und eine lokale Verschmelzung beider Körper der Diporpen eingetreten war. Ich überzeugte mich weiter, daß durch diese Vereinigung und Verschmelzung zweier Diporpen wirklich ein Diplozoon entsteht, indem es mir glückte, verschiedene auf die genannte Weise verschmolzene Diporpen zu Gesicht zu bekommen, bei welchen statt zweier Klammergerüste an den beiden Hinterleibsenden je vier solcher Organe bemerkt werden konnten, bei anderen verschmolzenen Diporpen ließen sich auch sechs, ja auch acht Klammergerüste an jedem Hinterleibsende zählen, kurz ich erkannte auf das Bestimmteste, daß die einfachen, geschlechtslosen Diporpen durch Verschmelzung je zweier Individuen sich in das Doppelthier Diplozoon verwandeln. Erst nach erfolgter Verschmelzung zweier Diporpen kommen an jedem Hinterleibsende die dem Diplozoon eigenthümlichen und bei Diporpen noch fehlenden Klammergerüste der Reihe nach hintereinander zum Vorschein, deren allmälige Entwickelung ich in einer Reihe verschmolzener und verschiedenalteriger Diporpen von der ersten Entstehung an bis zur vollkommenen Ausbildung verfolgen konnte.

„Es findet hier also jener interessante Conjugations- oder Copulations-Proceß statt, welcher bisher nur bei den niedrigen Pflanzen, namentlich bei den Conferven gekannt war. —

„Bei diesen Pflanzen zieht dieser Verschmelzungsproceß zweier Individuen zu einem einzigen nicht eigentlich eine Verminderung der Individuen nach sich, wie es auf den ersten Blick den Anschein hat, sondern es hat eine solche Copulation vielmehr eine Vermehrung der Individuen zur Folge, indem die durch Conjugation entstandene Zelle sich zu einer Samenzelle ausbildet, aus welcher eine Generation neuer Zellen hervorgeht. Aber so wie der Copulationsproceß bei den niederen Pflanzen die Bildung von Fortpflanzungszellen zum Zweck hat, so trägt auch bei Diporpa die Conjugation zweier solcher Individuen nicht zur Verminderung, sondern zur Vermehrung derselben bei, indem die conjugirten Diporpen als Diplozoon Fortpflanzungsorgane erhalten und Eier erzeugen, welche sie als einfache Diporpen hervorzubringen nicht im Stande sind.

„Nachdem ich die Erfahrung gemacht hatte, daß Diplozoon durch Conjugation zweier Diporpen entsteht, mußte ich zugleich auch die Ueberzeugung gewinnen, daß aus den Eiern des Diplozoon paradoxum kein Doppelthier, sondern höchst wahrscheinlich eine einfache Diporpa hervorgehen werde. Leider habe ich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand in Freiburg unter-

brechen müssen, so daß es mir nicht vergönnt war, die Diplozoon-Eier, welche ich in Menge von den Kiemen der Ellritzen gesammelt, in ihrer Entwickelung soweit zu verfolgen, um die Form des daraus entschlüpfenden Embryo zu erkennen."

An den Kiemen der Cyprinoiden und anderer Süßwasserfische, namentlich der Stichlinge und Ellritzen finden wir noch einen anderen merkwürdigen Wurm, welchen Nordmann Gyrodactylus elegans, *Nord.* genannt hat. Das Thier hat eine lanzettförmige Gestalt; das Kopfende ist zweispitzig, das Hinterende breit, scheibenförmig mit zwei großen, hakenförmigen Haftrippen, an denen sechszehn knorpelige Randspitzen stehen. Mit Hülfe dieses Haftapparates ist es dem Wurme möglich, sich an den Kiemen und Flossen festzuhalten. Die Form des Körpers ist übrigens sehr veränderlich; denn der Gyrodactylus ist nicht allein äußerst lebhaft in seinen Bewegungen, sondern besitzt auch eine außerordentliche Contractilität, so daß er sich bald kugelförmig zusammenziehen, bald zu einem langen Bande ausziehen kann.

Am vorderen Theile des Körpers befindet sich die Mundöffnung, welche in einen großen, mit hornigen Kiefern versehenen Schlundkopf führt, dessen acht Spitzen aus dem Munde hervorgestreckt werden können. Auf diesen folgt ein weiter Darmkanal, der sich in der Mitte des Körpers in zwei Theile spaltet, welche blind endigen und deren Inhalt aus einer wasserhellen Flüssigkeit mit vereinzelten Körnchen und Bläschen besteht. Außerdem bemerken wir von inneren Organen noch ein sehr ausgebildetes Wassergefäßsystem, in dessen Innern sich schwingende Wimpern befinden, und die Fortpflanzungsorgane, männliche und weibliche, in einem Thiere vereinigt, so daß also der Gyrodactylus ein Hermaphrodit ist.

Höchst eigenthümlich ist die Entwickelung dieses Wurmes. Unmittelbar hinter der Mitte des Körpers bemerken wir einen hellen Fleck von runder Form, der aus Zellen von verschiedener Größe besteht. Dies ist der Eierstock. Eine dieser Zellen wächst stärker als die übrigen und bildet sich zum Ei aus. Hat dieses eine Größe erreicht, die ungefähr den vierten Theil sämmtlicher Zellen des Eierstocks ausmacht, so löst es sich los und gelangt, nachdem es befruchtet ist, in einen großen Hohlraum, der in der vorderen Hälfte des Körpers zwischen den gabelig getheilten Darmenden liegt. Hier beginnt die Entwickelung. Das Ei durchläuft zunächst einen Furchungsproceß, und bald erscheinen am hinteren Körperende kreisförmig gestellt die kleinen Häkchen der Haftscheibe, dann die beiden großen Haken. Der Embryo wächst jetzt in die Länge, so daß er fast die halbe Länge des Mutterthieres einnimmt, und krümmt sich nach vorn um, so daß der Kopf auf den Schwanz zu liegen kommt. Auch der Mund, Schlundkopf, Darmkanal und Wassergefäßsystem bilden sich aus.

So weit ist die Entwickelung ganz normal; aber jetzt zeigt sich beim Embryo nahe der Mitte des Körpers ein heller Fleck, der Eierstock, und während das junge Thier noch im Körper der Mutter eingeschlossen ist, bildet sich in seinem Eierstock ein Ei aus, löst sich los, gelangt in den Brutraum, und in seinem Innern bildet sich ebenfalls ein Embryo, dessen Haken wir bald durch den Körper der Mutter und Tochter hindurchschimmern sehen.

Jetzt wird der Tochterembryo durch eine feine Spalte, welche sich sofort wieder schließt, geboren und kriecht munter mit dem Jungen im Innern umher, während der Brutraum der Mutter sofort wieder von einem Ei, welches sich mittlerweile wieder entwickelt hat, eingenommen wird.

Man vermuthet, daß die Keime zu der Enkelgeneration aus Resten des befruchteten Eies, aus welchem das Tochterthier hervorging, gebildet werden.

Eine verwandte Art, Dactylogyrus auriculatus, *Dis.*, finden wir an den Kiemen der Ellritze. Sie unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß sie vier Kopfzipfel hat. Die Schwanzseite trägt ebenfalls zwei große Haken und zahlreiche Bandhaken. Außerdem finden wir noch vier kleine Augenpunkte. Das Thier ist nicht lebendig-gebärend, sondern legt Eier, welche man als eiförmige, kurz gestielte Körperchen in einem, der Brutstätte des Gyrodactylus entsprechenden Raume beobachten kann. Ihre Entwickelung ist noch nicht genauer bekannt.

## Die Leberegel.

Noch verschiedene Repräsentanten einer anderen Abtheilung der Saugwürmer finden wir in unserem Süßwasseraquarium, indem sie eine Zeit ihres Lebens frei im Wasser, eine andere in Mollusken eingebohrt zubringen. Es ist dies die Unterordnung der Distomeen, Saugwürmer, welche höchstens zwei Sauggruben, aber keine Hakenbewaffnung haben und sich durch Generationswechsel entwickeln.

Die Hauptfamilie bilden die Distomiden, und sie interessiren uns um so mehr, weil sich unter ihnen einige Arten befinden, die zuweilen in der Leber des Menschen vorkommen und dadurch eine Krankheit erregen, wenn auch dies Vorkommen nicht normal zu sein scheint.

Die Distomeen sehen kleinen Blutegeln ähnlich, mit einem Saugnapf auf dem Bauche. Da man früher glaubte, daß dieser Saugnapf durchbohrt sei, die Thiere also zwei Mundöffnungen hätten, so nannte man sie Distoma.

Der Körper zeigt eine platte, oval gestreckte Gestalt. An seinem vorderen Pole liegt die Mundöffnung im Grunde eines kleinen Saugnapfes. Durch einen muskulösen Schlundkopf führt dieselbe in eine Speiseröhre, welche sich nach kurzem Verlauf gabelig theilt. Jeder der beiden Darmkanäle verzweigt sich mehrfach und endigt blind. Zwischen ihnen befindet sich der größere Bauch-Saugnapf. Am hinteren Körperende liegt eine große Blase, welche nach außen mündet. Von ihr gehen zwei große, sich vielfach verzweigende und dadurch ein die Gewebe durchsetzendes Netzwerk bildende Gefäßstämme nach dem vorderen Pol hin ab. Dies ist das Excretionsorgan, welches die Aufgabe hat, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper zu entfernen. Es enthält daher auch eine wässerige, mit körnigen Körperchen versehene Flüssigkeit, welche man mit dem Harn der höheren Thiere vergleichen kann. So lange die jungen Thiere noch nicht völlig entwickelt sind, finden sich an ihrem Körper Haken und Bohrapparate.

Die Distomeen sind Zwitter; also finden sich männliche und weibliche Organe in einem Thiere vereinigt. Die Entwickelungsgeschichte ist im allgemeinen bekannt, wenn auch noch einzelne Facta fehlen und namentlich bei einigen Arten die Wirthe ermittelt werden müssen.

Aus dem Ei kommt ein von einem zarten Wimperkleide umhülltes Wesen, welches einem mikroskopischen Infusionsthierchen ähnlich sieht, und „stürzt sich hinaus in alle Wechselfälle des freien Vagabundenlebens; das ist seine schöne Periode". Leuckart schildert die junge Larve des Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, welche einen X-förmigen Augenfleck besitzt, folgendermaßen:

„Um das Kleid derselben in voller Aktivität zu sehen, muß man sie bei dem Ausschlüpfen beobachten. Nachdem sie durch ein paar kräftige Bewegungen den Deckel der Eischale gelüftet hat, zwängt sie sich unter Beihülfe der Flimmerhaare, die überall, wo sie mit dem Wasser in Berührung kommen, alsbald zu schlagen beginnen, durch die Deckelöffnung hindurch, um mit rapider Geschwindigkeit ihre frühere Hülle zu verlassen.

„Mit ausgestrecktem Körper schwimmt sie rastlos vorwärts, bald gerade aus, und dann beständig um die Längsachse rotirend, bald in Bogen oder Kreisen. Der Leib hat in diesem Zustande eine kegelförmige Gestalt und eine Länge von 0,13$^{mm}$. Stößt der Embryo irgendwo an, so verweilt er einen Augenblick, wie zur Prüfung, bevor er seine Tour von neuem beginnt. Um bei der Bewegung im Wasser einen Bogen oder einen Kreis zu beschreiben, wird der Leib gekrümmt, um so stärker, je kürzer der Bogen sein soll Mitunter sieht man den Embryo mit völlig eingekrümmtem Leibe ohne Ortsveränderung sich um seinen Mittelpunkt drehen. Hat diese Bewegung ohne Rast und Ruhe etwa 20 bis 30 Minuten gedauert, dann nimmt sie allmälig ab und erlischt

nach kurzer Zeit völlig. Die Haare werden starr und fallen ab, nachdem das Thier sich mehr oder minder stark zu einer keulenförmigen oder ovalen Masse zusammengezogen, auch vorher vielleicht einige Versuche zur Kriechbewegung gemacht hat."

Von der eben erwähnten Art kennen wir die weitere Entwickelung nicht vollständig, wohl aber von anderen Arten. Nachdem die junge Larve ihre Flimmerhaare und damit ihre Beweglichkeit verloren hat, muß sie in den Körper eines anderen Thieres gelangen, um sich weiter entwickeln zu können. „Es ist ein Jüngling, der mit vollem Dampf ohne Hülfe und ohne Führung in den Ocean hinaussteuert; wenn er auf seiner Fahrt eine Insel antrifft, d. h. eine Larve eines Wasserinsekts oder ein Mollusk, so landet er, legt seine Frucht ab und verschwindet: sein Ziel ist erreicht. Trifft er keine Insel oder kein Festland, so geht er zu Grunde, denn er hat keine Lebensmittel bei sich, kein Organ, das ihm gestatte, unterwegs Nahrung zu saugen." Hat das Thierchen sich in eine Larve oder ein Mollusk eingebohrt, so verändert es seine Gestalt und bildet sich zu einem einfachen oder verästelten Keimschlauch aus, der entweder eine Mundöffnung und Darmkanal besitzt und alsdann Sporocyste genannt wird, oder eines Mundes und Darmkanals entbehrt und alsdann Redia heißt. Diese Keimschläuche (**Fig. 69**) bringen in ihrem Innern auf ungeschlechtliche Weise entweder direkt als „Ammen" eine neue Generation, die geschwänzten Cercarien hervor, oder als „Großammen" wiederum Keimschläuche, in denen dann erst die Cercarien entstehen. Die Zahl der Cercarien, welche von einer Amme erzeugt werden, ist so groß, daß der Körper derselben vollkommen von ihnen ausgefüllt wird und oft Hunderte, ja Tausende von Cercarien sich in ihr entwickeln. Dieselben weichen in ihrer Gestalt völlig von den Keimschläuchen ab und nähern sich schon den entwickelten Thieren. Sie haben einen gesonderten Körper und einen sehr beweglichen, abwerfbaren Schwanz, zuweilen auch einen Kopfstachel und Augen.

Fig. 69.

A. Keimschlauch. B. Cercarie der Distomeen.

Von den Säften ihres unfreiwilligen Wirthes lebend, in dem sich der Embryo einbohrte, wachsen die Cercarien rasch. Sind sie erwachsen, so verlassen sie den Keimschlauch entweder durch eine Geburtsöffnung, oder indem sie ihn zerreißen und damit zugleich auch den Körper des Wirths, und bewegen sich theils kriechend, theils schwimmend im Wasser umher. Sie haben

ein ziemlich zähes Leben. v. Beneden erzählt, daß er Cercarien im November acht Tage lang frei im Waſſer lebend erhalten habe. Doch bald ſind die Cercarien des Nomadenlebens müde und ſuchen ſich einen neuen Wirth, eine Inſektenlarve, einen Wurm, einen kleinen Krebs, eine Schnecke, oder aber auch ein Wirbelthier: einen Froſch oder Fiſch. Mit Hülfe der Bohrbewegungen, welche der kräftig ſchwingende Schwanz ausführt, dringen ſie in den Körper eines dieſer Thiere ein. Dort werfen ſie ihren Schwanz ab und ſcheiden im Umkreiſe ihres Körpers eine Hülle aus, die man Cyſte oder Kapſel nennt. In dieſem Zuſtande, den wir mit dem Puppenzuſtande der Raupen vergleichen können, liegt das Thier unbeweglich Tage, Wochen, ja Jahre lang, bis ſein Wirth von einem anderen Thiere, vielleicht einem Waſſervogel, gefreſſen wird. Sobald ſie mit ihrem Wirth in den Magen deſſelben gelangt ſind, wird nicht nur dieſer von dem Magenſafte zerfreſſen, ſondern auch ihre Hülle aufgelöst. Die jungen Diſtomeen werden alſo frei. Sie dringen nun vor in die für ſie beſtimmten Organe: Leber, Darm, Harnblaſe u. ſ. w., ihre letzte Wohnung, welche immer mit der Außenwelt in Verbindung ſteht, werden dort geſchlechtsreif und legen eine ſehr bedeutende Anzahl Eier, welche durch den Darm mit dem Kothe entleert werden. Uebrigens hat Leuckart auch in Larven von Eintagsfliegen eingekapſelte Diſtomeen beobachtet, die ſchon geſchlechtsreif waren, und Linſtow hat im Bachflohkrebs ebenfalls ein geſchlechtsreifes, eingekapſeltes Diſtomum gefunden.

Die Jugendform des ſchon oben erwähnten Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, ſoll nach Willemoes-Suhm's Vermuthung in einer kleinen Nacktſchnecke, Limax agrestris, *L.*, leben. Indem das Schaf dieſe mit dem Graſe verſchluckt, kommt es in den Magen dieſes Thieres. Der Leberegel wird frei und bohrt ſich nun mit Hülfe ſeines kegelförmigen Vorderkörpers, der wie ein Keil vorwärts bringt, ſowie des daran befindlichen Saugnapfes und des Stachelkleides, welches nach hinten gewandt das Rückwärtsgleiten verhindern, bis in die Leber fort. Dort ſchlägt er ſeine Wohnung auf, nährt ſich aber nicht, wie man geglaubt hat, von der Galle, ſondern vorzugsweiſe vom Blute und den zarten Geweben, wodurch er natürlich die Leber mehr oder weniger zerſtört. Um den Tod zu veranlaſſen, iſt die Gegenwart von 150 Diſtomeen erforderlich; indeſſen hat man bereits 200 bis 1000 Stück in einem Schafe gefunden. Nach franzöſiſchen Berichten gingen in der Umgegend von Arles 300,000 und bei Nimes und Montpellier 70,000 Schafe an dieſer Egelſeuche zu Grunde.

Der Leberegel kommt nur ausnahmsweiſe beim Menſchen vor; dagegen hat Profeſſor Bilharz 1851 ein zur Familie der Diſtomiden gehörendes Thier entdeckt, welches regelmäßig im Menſchen lebt. Man ſtellte es zuerſt

zu der Gattung Distomum und nannte es Distomum haematobium, *Bilh.* Da es sich jedoch von den eigentlichen Distomen bedeutend unterscheidet, namentlich dadurch, daß es getrennt-geschlechtlich ist, hat man eine eigene Gattung unter dem Namen Bilharzia für dasselbe aufgestellt.

Der Körper des Thieres ist langgestreckt; das Weibchen ist schmächtig und von cylindrischer Gestalt, das Männchen kürzer, mit starken Saugnäpfen und rinnenförmig umgeschlagenen Seitenrändern. Nach Bilharz leidet die Hälfte aller Fellahs und Kopten an diesen Schmarotzern. Paarweise vereinigt leben die Thiere in der Pfortader, Milz, Darm- und Harnblasenvenen. Die Eier werden in großen Massen in die Schleimhaut der Harnleiter, Harnblase und Dickdarm abgesetzt, wodurch lebensgefährliche Entzündungen hervorgerufen werden. Die Art und Weise, wie die jungen Thiere in den Körper des Menschen einwandern, ist bis jetzt nicht erforscht. Leuckart sagt darüber:

„Es wäre von höchstem Interesse, die Wege zu erforschen, auf denen Distomum haematobium in den menschlichen Körper eindringt. Da die Lebens- und Nahrungsweise der Egypter sehr einfach ist, so dürfte das auch vielleicht eine relativ ziemlich leichte Aufgabe sein. So lautet wenigstens das Urtheil Griesinger's, der die medizinischen Zustände Egyptens aus langjähriger Anschauung kennt und sich namentlich um die Aufhellung der Entozoenkrankheiten des Orients große Verdienste erworben hat. Wie derselbe meint, sind bei der Beantwortung der Frage nach dem Import des Distomum haematobium hauptsächlich drei Dinge ins Auge zu fassen: das Nilwasser, welches unfiltrirt genossen wird; das Brod und Getreide, auch vielfach die Datteln, die ein Hauptnahrungsobjekt bilden, und die Fische, die in halbfaulem Zustande sehr allgemein und gern von den Fellahs gegessen werden. Auch der rohen Blätter und Wurzeln zu gedenken, scheint durchaus gerechtfertigt, da dieselben bei den armen Egyptern einen wesentlichen Bestandtheil der Nahrungsmittel ausmachen. Da es gerade die unteren Schichten der Bevölkerung sind, die von dem Distomum haematobium heimgesucht werden, so liegt die Vermuthung, daß diese Speise durch zufällig beigemischte Schnecken oder Insekten die jungen Würmer im eingekapselten Zustande einschleppe, vielleicht noch näher als der Gedanke an die Fische, die wenigstens bei uns zu Lande nur selten von eingekapselten Distomen bewohnt werden."

Im erwachsenen Zustande kommen die Distomen übrigens sehr häufig in Fischen vor und es giebt kaum einen Fisch, in dem nicht einige dieser Parasiten leben. Namentlich häufig finden sie sich in den Fledermäusen, deren Darm oft buchstäblich von ihnen vollgepfropft ist.

Eine verwandte Art, das wälzende Doppelloch, Diphostomum volvens, *Nordm.*, finden wir nicht selten im Auge des Barsches. Das Thier zeichnet

sich durch zwei hinter einander liegende Saugnäpfe am Bauche aus. Es lebt in der Augenflüssigkeit und kommt oft in solcher Menge vor, daß das Auge ein weißgraues Aussehen zeigt. Die Größe beträgt $0,_1^{mm.}$ Eine andere Art, Gasterostomum fimbriatum, *v. Sieb.*, lebt im Darm verschiedener Süßwasserfische: des Hechtes, Aales, auch eingekapselt in Karpfenarten. Sein Jugendzustand ist unter dem Namen Bucephalus polymorphus bekannt.

Die zweite Familie der Distomeae bilden die Monostomidae. Die dahin gehörenden Thiere haben nur einen Saugnapf am vorderen Theile des Körpers neben oder um den Mund. Das interessanteste dieser Thiere ist Monostomum mutabile, *Zed.* Der Körper desselben hat Aehnlichkeit mit einem langgestreckten Blatt. Der Saugnapf steht im Umkreise des Mundes. Die Mundöffnung führt in einen sehr kräftig entwickelten Schlundkopf. Der Darm ist ebenfalls gablig getheilt. Die Oeffnungen der Fortpflanzungsorgane liegen nahe am Vorderende des Körpers.

Das Thier lebt in der Leibeshöhle, vorzugsweise aber in den Augen- und Nasenhöhlen verschiedener Wasservögel, der Wasserrallen und Wasserhühner. Der dem Ei entschlüpfende Embryo, welcher lebendig geboren wird, ist mit einem Wimperkleide umhüllt und trägt am Vorderende zwei pigmentirte Augen. Er schwimmt mit Hülfe seiner Wimperhülle frei im Wasser umher. Im Innern bemerken wir ein anderes sich wurmartig bewegendes Thier, die Amme; denn der Embryo ist eine Großamme. Die Amme ist sackartig, mit einem spitzen Hinterende und zwei Seitenzipfeln, ohne Wimpern und ohne Augen. In ihrem Innern finden sich zahlreiche Cercarien. Ueber die fernere Entwickelung sagt van Beneden:

„Diese Cercarien hat der Embryo fremder Sorge anzuvertrauen; sie begeben sich bei diesem oder jenem Mollusk in Pflege, bis sie im Stande sind, selbst für sich zu sorgen. Es bleibt jedoch noch der Zwischenwirth zu ermitteln, durch den diese Schmarotzer von neuem in die Nasenhöhlen, welche die erste Wiege dieser Familie sind, gelangen.

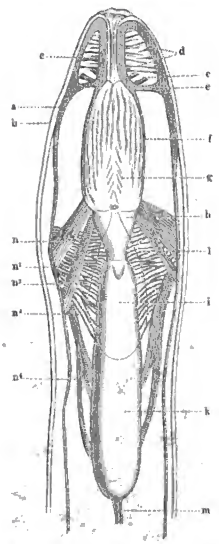
„Bei einigen Vögeln bemerkt man zuweilen zwischen den Federn Höcker von der Größe einer kleinen Erbse, und wenn man diese öffnet, so bemerkt man in jedem zwei ähnliche, mit dem Bauche aneinander liegende Würmer; es ist das Monostomum, von dem wir oben gesprochen haben. Diese Würmer sind $3—4^{mm.}$ lang und finden sich an der Meise, dem Zeisig, dem Sperling, dem Kanarienvogel und einigen anderen Vögeln."

Die Jugendform eines hierher gehörenden Wurmes, welchen Nordmann Monostomum lentis, *Nordm.*, nannte, ist dadurch bemerkenswerth, daß sie in der Linse des menschlichen Auges vorkommt.

# Der Federbuschwirbler.

Auf der unteren Fläche verschiedener Steine, welche vom Felsen des Aquariums ins Wasser hineinhängen, beobachten wir schwammartige Massen. Bei genauer Betrachtung finden wir, daß sie aus buschig gehäuften, 2mm. langen, senkrechten Röhren bestehen, welche eine sechseckige Mündung zeigen und aus denen von Zeit zu Zeit eine hufeisenförmige, mit zahlreichen Fühlern besetzte Scheibe hervorgeschoben wird. Es ist eine Kolonie von Federbuschwirblern, Alcyonella fungosa, *Pall.* (**Fig. 70**), welche zu den Moosthieren, Bryozoa, gehören. Früher rechnete man die Moosthierchen zu den Coelenterata, weil sie in Körperform und Lebensweise große Aehnlichkeit mit den zu dieser Abtheilung gehörenden Sertularien und Campanularien haben. Nachdem man jedoch erkannte, daß die Thiere eine gesonderte Darmwandung mit Mund und Auswurfsöffnung, sowie einen Nervenknoten besitzen, sah man ein, daß dies jedenfalls nicht richtig ist. Uebrigens ist man in Bezug auf die systematische Stellung der Moosthierchen noch immer verschiedener Ansicht, indem einige Forscher sie zu den Mollusken oder als Molluskoide in deren Nähe, andere zu den Würmern stellen.

Fig. 70.




**Ein Federbuschwirbler**, Alcyonella fungosa, *Pall.* (Zurückgezogen.)

Der Körper eines Einzelthieres erscheint als ein geschlossener Sack, der am vorderen Ende zwei Oeffnungen, die Mund- und die Auswurfsöffnung, zeigt. Der vordere Theil kann in den hinteren Theil des Sacks zurückgezogen werden, so daß die Tentakelkrone, welche den Mund umgiebt, wie von einer Scheide umschlossen wird. Keferstein vergleicht dies Einziehen mit der Einstülpung eines Handschuhfingers und beschreibt es folgendermaßen:

„Man denke sich, ein vollständiger, aufrechter Handschuhfinger stelle eine Zelle in aufgerichteter Haltung, oben mit ihrer Fadenkrone vor. Bei der Einstülpung bleibt nun der Handschuhfinger von unten an bis zum ersten Gelenke, welchen Theil wir vorzugsweise die Zelle nennen wollen, in seiner bisherigen Form und Lage; der Theil von da hinauf bis zum zweiten Gelenke stülpt sich auf die Art in den ersten hinein, daß sein oberes Ende nach unten und seine Außenseite nach innen gegen die Achse des Fingers gekehrt ist; wogegen der dritte Theil vom zweiten Gelenke bis zur Spitze des Fingers, nun innerhalb des zweiten und mithin auch ersten steckend, mit seiner Spitze aufwärts gekehrt bleibt und mehr oder weniger tief unter dem fest verschließbaren, oberen Rande des zweiten eingesenkt steht. Doch ist zwischen dem wirklichen Handschuhfinger und dem Moosthierchen noch der Unterschied, daß das obere Drittel dieses letzten nur noch aus der Fadenkrone und der sie tragenden Endfläche der Zelle besteht, daher der ganze eingestülpte Theil eine Scheide um die nicht contractilen Tentakeln bildet und Vaginaltheil der Zelle heißt. Dieser Theil muß seine Biegsamkeit immer behalten, wenn auch der untere oder die Zelle hornig, steif oder durch innere Kalkablagerungen starr wird."

Nach den neuesten Ansichten ist jedoch die „Zelle", sowie der „Vaginaltheil" jeder für sich ein Individuum, welche allerdings nicht neben einander leben, sondern von denen das letztere in das erstere eingeschachtelt ist. Die Zelle wird Cystid, der Vaginaltheil das Polypid genannt. Beide sind nicht nur im Bau und Abstammung verschieden, sondern auch durch die Function, welche sie zu verrichten haben. Das Cystid ist ein Sack, dessen Wandungen sehr verschieden gebaut und meist mit Muskelfasern versehen sind. Die äußere Schicht entwickelt eine bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger feste Hautschicht. Es entsteht entweder direct durch einfache Metamorphose aus der geschlechtlich erzeugten Larve, oder durch Knospung eines andern Cystids. Es hat hauptsächlich die Aufgabe, das Polypid zu schützen und für die Erhaltung der Art zu sorgen, indem sowohl die geschlechtliche Fortpflanzung durch Bildung von männlichen und weiblichen Organen, als auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospenbildung in ihm vor sich geht. Das Polypid ist ebenfalls ein Sack, welcher durch Knospung aus dem Cystid entstanden ist und durch Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung tritt. Seine Function besteht im Aufnehmen und Verdauen des Nahrungsstoffes, der Athmung und der Gefühlswahrnehmung, welche von ihm erst auf das Cystid übertragen wird.

Die Leibeswand des Cystids besteht aus einem weichen, inneren Theil, der Endocyste (Fig. 70 a) und einem festen, äußeren, der Ektocyste (Fig. 70 b).

Die Endocyste besteht wieder aus einem inneren Wimperepithel, welches den Innenraum des Cystids begrenzt, einer mittleren Muskelschicht, der Tunica muscularis, bestehend aus einer homogenen Membran, der Stützlamelle, und zwei Schichten von Ring- und Längsmuskeln, welche sich häufig kreuzen und dadurch ein dichtes Netz bilden, und einer äußeren Zellenschicht, welche hauptsächlich aus prismatischen Zellen besteht. Die Ektocyste ist die härtere, äußere Haut, welche von der äußeren Zellenlage, der Endocyste, abgesondert wird.

Das Polypid liegt ganz im Innern des Cystids, und zwar sehen wir bei dem eingezogenen Polypid, daß im Umkreis der Oeffnung, welche in die Höhlung der Tentakelscheide (Fig. 70 f) führt, die gesammte Leibeswand in dieselbe übergeht, woraus hervorgeht, daß die Wandung des Polypids aus denselben Schichten besteht, wie die des Cystids.

Am Grunde des Tentakelscheidensacks liegen die beiden Oeffnungen, durch welche das Thier mit der Außenwelt in Verbindung steht, die Mundöffnung und etwas höher die Auswurfsöffnung. Um die Mundöffnung steht ein Kranz von 40—50 Tentakeln (Fig. 70 g), die von den Rändern des sogenannten Lophophors entspringen. Dies ist eine hufeisenförmige Röhre, deren Schenkel an der Verbindungsstelle am breitesten sind und dort von der Mundöffnung durchbohrt werden. Die Röhren des Lophophors communiciren einerseits mit der Leibeshöhle und andererseits ebenfalls mit den hohlen Tentakeln.

Man muß deshalb Lophophor und Tentakeln als Ausstülpungen der Leibeshöhle ansehen. Die Tentakeln sind sehr beweglich, indem sie sich nicht nur nach allen Seiten krümmen und wenden können, sondern sich auch in der Längsrichtung zusammenziehen und ausdehnen. Durch ihre Bewegung strudeln sie die Nahrungsstoffe herbei und vermitteln, indem sie sich von der Leibeshöhle aus mit Blut füllen, die Respiration.

Die Mundöffnung führt durch eine Mundhöhle in einen mit selbständigen Wandungen versehenen Nahrungskanal, an dem wir eine langgestreckte, mit Wimpern ausgekleidete Speiseröhre (Fig. 70 h), einen sehr geräumigen, blindsackartig verlängerten Magen (Fig. 70 i Cardialtheil, k Pylortheil des Magens) und einen dünnen, nach vorn umgebogenen und in der Nähe des Mundes sich öffnenden Enddarm (Fig. 70 l) unterscheiden. Der Blindsack des Magens, der sogenannte Pylortheil, ist durch einen Strang, den Funiculus (Fig. 70 m), an dem Cystid befestigt. Außerdem zeigt das Polypid noch zwei Gruppen von starken Muskeln, von denen die erstere, die vorderen Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 d), die Länge des Leibesraums theilweise durchsetzend, sich am Schlunde anheftet, während die zweite, die hinteren Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 e), aus kurzen Muskelbändern bestehend,

die Basis des eingestülpten Theiles des Körpers festhält. Ein Gefäßsystem und ein Herz fehlt. Das Blut ist frei in der Körperhöhle und wird durch die Wimpern der Leibeswand, sowie durch die Muskeln umhergetrieben.

Das Nervensystem liegt in der Höhle des Lophophors und besteht aus einem Ganglionknoten, von dem ein Schlundring um die Speiseröhre abgeht. Außerdem führen seine Stränge zu den Tentakeln.

Die Fortpflanzung des Federbuschwirblers erfolgt theils auf geschlechtlichem Wege durch Eier, theils auf ungeschlechtlichem durch Keime, Statoblasten oder durch Knospung (**Fig. 71**). Die Statoblasten bilden sich gegen Ende des Sommers am Funiculus. Sie fallen durch ihre bedeutende Größe auf. Sie zeigen einen flachen Körper von elliptischer Gestalt und werden von einer Chitinhülle umschlossen, an der wir zwei verschiedene Theile, den Discus und den Schwimmring, unterscheiden können. Der linsenförmige, ovale Discus ist eine Kapsel, in der sich das Bildungsmaterial des jungen Thieres befindet. Die eine Seite ist schwach, die andere stärker gewölbt. Um seinen scharfen Rand befindet sich der Schwimmring. Er besteht aus zwei Lagen von Chitinzellen, zwischen denen sich Luft befindet, wodurch die Statoblasten sich schwimmend auf der Oberfläche des Wassers erhalten können.

Fig. 71.

**Entwickelung des Statoblasten von** Lophopus crystallinus, *Dum.* 1. Die erste Anschwellung des Funiculus; 2. weiter entwickelt; 3. nach Bildung der großzelligen Haut; 4. mit Ring von körneliger Structur; 5. Zellen des Statoblasten mit einigen lichtbrechenden Körpern; 6. Zellen des Ringes; 7. entwickelter Statoblast.

Die Entstehung des Statoblastes ist nach Allman folgende. Zuerst entsteht am Funiculus eine kleine Anschwellung, wie Fig. 71, 1 von einer anderen Art, Lophopus crystallinus, *Dum.*, zeigt. Diese vergrößert sich, nimmt eine ovale Gestalt an und der körnige Inhalt zerfällt in zwei Massen, die sich jedoch bald wieder vereinigen. Bald bildet sich um den zelligen Inhalt eine durchsichtige Membran und das Gebilde nimmt eine linsenförmige Gestalt an. Zugleich entstehen unter der äußeren Haut zwei neue, von denen die äußere einen Ring um den linsenförmigen Körper bildet. Der Schwimmring entsteht nicht aus wirklichen Zellen, sondern durch Absonderungsproducte der Zellen.

Sind die Statoblasten völlig ausgebildet, so lösen sie sich los und fallen in die Leibeshöhle, die oft vollkommen von ihnen angefüllt ist. Erst durch den Tod und die Verwesung des Mutterthieres gelangen sie ins Freie und bleiben während des Winters auf dem Grunde der Gewässer liegen. Im Frühling erheben sie sich durch die im Ringe angesammelte Luft an die

Oberfläche und beginnen sich zu entwickeln, so daß sie im Mai das junge Thier liefern.

Außerdem vermehren sich die Thiere, wie schon gesagt, auf geschlechtliche Weise. Männliche und weibliche Organe entwickeln sich in demselben Thiere. Die männlichen Organe befinden sich am oberen Theile des Funiculus; die weiblichen sitzen an der Innenfläche der vorderen Körperwand. Die Producte fallen in die Leibeshöhle und dort findet die Befruchtung statt. Die Eier werden alsdann wahrscheinlich durch eine besondere Oeffnung zwischen der Basis zweier benachbarter Tentakeln entleert.

Die Entwickelung der Eier beginnt schon in der Leibeshöhle des Mutterthieres. Zuerst tritt eine Dotterfurchung ein, bis die Maulbeerform erreicht ist. Dann entsteht ein hohler, ovaler Embryo, der mit Flimmerhaaren bedeckt ist und an dem einen Ende eine Oeffnung zeigt, durch welche eine flimmerlose Ausstülpung hervortritt. „Der hohle Embryo", sagt Keferstein, „besteht aus zwei Wänden, von welchen die äußere am Mündungsrande in die innere übergeht und die ganze innere Höhle auskleidet, aber wie durch quere Muskelbündel mit ihr verbunden ist, dann aber sich vom Grunde an erhebt und sich mit dem erhobenen Theile wieder durch die Mündung so hervorschiebt, daß der Mündungsrand ihn unten wie einen Kragen umgiebt. Innen im Ende dieser Ausstülpung entsteht nun (noch immer unter der Eihaut) eine Knospe und bald darauf eine zweite neben der ersten, zu denen eine Oeffnung von außen her durchbricht, durch welche sich später der Kiemenkronen-Träger und Vaginaltheil des Körpers hervorstülpen. Aber noch vorher kommen bald in jedem dieser zwei Keime alle Theile der reifen Alcyonella zum Vorschein, woran die Kiemenfäden mit ihren Spitzen vorwärts gegen die Oeffnung gekehrt sind und das hintere, frei in die Embryonalhöhle hineinragende Ende wimpert. Man erkennt darin zuerst den Kronenträger mit seinen zwei erst schwachen Armen; warzenförmige Erhöhungen, die zuerst in seiner Mitte auftreten und sich allmälig auch auf den länger werdenden Armen zeigen, sind die ersten Rudimente der Kronenfäden, woran bald die zwei Reihen von Wimperhaaren sichtbar werden. Der dahinterliegende, einfache Nahrungskanal unterscheidet sich allmälig in Schlund, Magen und Darm; der große Retractor-Muskel, der vom hintern Magenende ausgehende Funiculus, die Parietovaginal-Muskeln und ihre Verbindung mit der äußeren Wand werden kenntlich. Der Embryo mit diesen zwei Keimen verläßt nun die allmälig sehr erweiterte Eihülle und schwimmt, sich um seine Achse drehend, mit raschen und zierlichen Wendungen wimpernd in der elterlichen Leibeshöhle umher, während sich der ausgestülpte schmälere, unbewimperte Vordertheil mit seinen zwei Keimen gewöhnlich so in den hinteren bewimperten zurückzieht, daß dieser

sich vor ihm schließen kann. Seine Gestalt ist dann die einer Birne, deren schmaleres Ende mit der Mündung jedoch beim Schwimmen zu hinterst bleibt. Endlich verlieren sich die oben erwähnten vorläufigen Parietovaginal-Muskeln; das Embryo verliert die Fähigkeit, sich kragenförmig einzustülpen oder den unbewimperten Theil in den gewimperten zurückzuziehen, welcher ebenfalls seine Wimpern verliert und eine regelmäßige Ektocyste eines jetzt ausgewachsenen und schon wieder knospenden Thierchens bildet, das sich irgendwo festsetzt. Alles im Verlaufe eines Tages. Er gabelt sich nun immer tiefer zwischen den beiden Keimen, welche sich ausstülpen und zurückziehen, eine cylindrische Form annehmen und ihre eigene Ektocyste und Endocyste entwickeln.

„Innen neben der äußeren Seite der beiden cylindrischen Sprößlinge entsteht nun je ein neuer Keim, und so geht die Ausbildung der Kolonie immer weiter, welche mit der Zeit einen über Zoll dicken und mehrere Zoll langen Ueberzug auf Zweigen von Wasserpflanzen u. s. w. bilden kann, der aus einer dichten schwammigen Masse radialer und dichotomer Kapillarröhrchen besteht."

Ueber die Entstehung des Polypid aus dem Cystid hat Professor Nitsche genauere Untersuchungen angestellt. Er beobachtete dieselbe an dem Embryo, nachdem derselbe sich festgesetzt und in den jungen Stock verwandelt hat. Nach ihm befindet sich der Embryo nicht frei in der Leibeshöhle, sondern in einem inneren Brutraum, Ooecium. In demselben liegt der Embryo als sackförmiger Körper mit einer Art Kragen über dem Theil der Leibeswand, vor dem die Tentakelscheide der primären beiden Polypen sich öffnet.

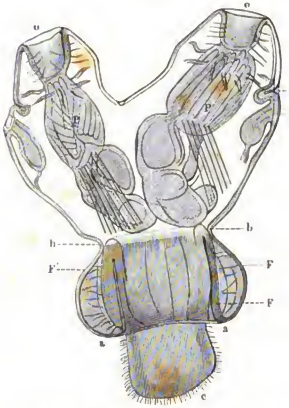
Hat der Embryo das Ooecium verlassen und sich eine Zeit lang frei umher bewegt, so setzt er sich fest, und es bildet sich aus dem von der Falte bedeckten Theile seines Körpers die Leibeswand des jungen Stocks. Bis jetzt lagen die Ausstülpungsöffnungen der beiden Polypide noch nahe zusammen; jetzt werden sie durch das stärkere Wachsthum der zwischen ihnen liegenden Leibeswand des Cystids auseinandergedrängt (**Fig. 72**, 1), so daß sie schließlich beim jungen Stock die entgegengesetzten Enden einnehmen (Fig. 72, 2). Die Falte, welche bisher den vorderen Theil des Körpers umhüllte, wird jetzt nach hinten umgeschlagen, so daß sie den hinteren Theil des Embryos bedeckt (Fig. 72, 1). Indem die beiden Polypide immer weiter auseinandertreten, wird dieser ganze hintere Theil sammt der Falte allmälig in das Innere des jungen Stocks zurückgezogen (Fig. 72, 2), um schließlich ganz zurückgebildet zu werden.

Während dies geschieht, hat die Bildung von vier neuen Knospen, zwei auf jeder Seite (Fig. 72, 2 kn' u. kn") begonnen. Sie entstehen aus den beiden Schichten der Endocyste des jungen Stocks. Die Knospe besteht also aus einem zweizelligen Sack mit innerer Höhlung. Eigenthümlich ist der

Umstand, daß aus einer Knospenanlage häufig nicht ein, sonderen zwei Polypide sich entwickeln. — Was nun die Entwickelung der einzelnen Knospe betrifft, so geht die anfangs knopfförmig in das Innere des Cystids vorragende Knospe in ein flaschenförmiges Gebilde über. Der Hohlraum der Knospe bildet sich zur Tentakelscheide und zum Darmkanal aus, und zwar der Theil, welcher dem Anheftungspunkt zunächstliegt, zu ersterer, und der übrige Theil zu letzterem. Beide Hohlräume werden anfänglich nur durch eine vorspringende Leiste getrennt. In dem unteren Hohlraume bildet sich jetzt der Darmkanal, welcher durch Mund- und Auswurfsöffnung mit dem Hohlraume der Tentakelscheide cummunicirt. In der Nähe der Auswurfsöffnung entstehen an beiden Seiten je eine Einstülpung, wodurch je ein hohler Zapfen in die Tentakelscheide hineingetrieben wird. Dies ist die Anlage der Arme des Lophophors. Darauf bildet sich von den beiden Einstülpungs-

Fig. 72.

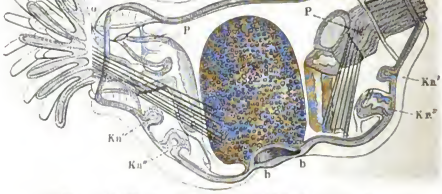
1.




1. **Larve von** Aleyonella fungosa, *Pall.*, **mit zwei Polypiden.**

C Cystid; P Polypid; a Oeffnung des nach vorn geschlagenen Faltenringes; F äußeres, F' inneres Blatt der Falte; b Basis derselben; c Ende des Embryonal-Cystids; Kn' und Kn'' Knospen; o Oeffnung des Polypids.

2.



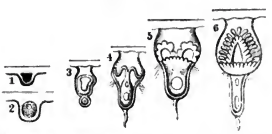

2. **Junger Stock, von der glashellen Ektocyste** (Ec) **umgeben.**
Der Embryo ist in das Cystid hineingerückt.

öffnungen des Lophophors eine Rinne, welche natürlich in den Hohlraum der Tentakelscheide als Leiste erscheint und den Mund umzieht. Indem sie vor dem Munde zusammenstehen, bilden sie den Ringkanal des Lophophors. Während sich jetzt einerseits der Darmkanal weiter ausbildet, erscheinen zugleich die Tentakeln als hohle Ausstülpungen der Lophophorleiste.

Unterdessen hat sich aus dem inneren Blatt der Knospenanlage auch das Nervensystem gebildet. Zwischen den Armen des Lophophors an der der Mundöffnung zugekehrten Seite entsteht eine Einstülpung der Leibeswand, welche in die Höhlung des Cystids hineinragt und deren Höhlung mit der der Tentakelscheide communicirt. Die Ränder wachsen gegeneinander und dadurch entsteht eine Blase, welche sich bald ausfüllt und den Nervenknoten bildet.

Bei der schon oben erwähnten verwandten Art Lophopus crystallinus, *Dum.*, findet nach van Beneden und Allman die Knospung folgendermaßen statt. Auch hier entsteht eine kuglige Knospe neben der Mündung, welche in den Hohlraum des Cystids hineinragt. Sie enthält im Innern kleine Zellchen, die von einer dichteren Zellenschicht umschlossen werden (**Fig. 73,** 1 u. 2). Es bilden sich alsdann zwei Höhlungen (Fig. 73, 3), von denen die an der Basis zum Lophophor wird, während sich in der andern der Magen ausbildet. Der Lophophor erscheint als Halbkreis (Fig. 73, 4) mit zweilappiger Basis, aber noch ohne Tentakeln. Jetzt zeigt sich auch der Retractor-Muskel und der Funiculus (Fig. 73, 4). Während die Tentakeln als Ausstülpungen in die vordere Höhlung erscheinen, bilden sich in der hinteren Höhlung die einzelnen Theile des Darmkanals. Mit der Durchbrechung durch die Wand der Mutterzelle ist das Thierchen fertig. Wenn die Tentakeln das erste Mal ausgestreckt werden, sind sie noch gekrümmt und werden erst später gerade.

Fig. 73.




**Knospenbildung von** Lophopus crystallinus, *Lam.*

Die Süßwasserbryozoen sind höher organisirt als die im Meere lebenden. Eine besondere Wichtigkeit im Haushalte der Natur können wir nicht nachweisen.

Eigenthümlich ist es, daß die Alcyonella sich an Gesteinsbildungen betheiligt. Der kleine Waat-See bei Rockanje auf der holländischen Insel Voorn verkleinert sich, wie Keferstein berichtet, durch eine fortwährende Felsbildung immer mehr und mehr. Bergsma hat nachgewiesen, daß diese Steinbildung aus Kalkmassen mit etwas Kieselerde und Eisen besteht, von denen die Gallertstöcke der Alcyonella fungosa eingeschlossen sind; und zwar sollen

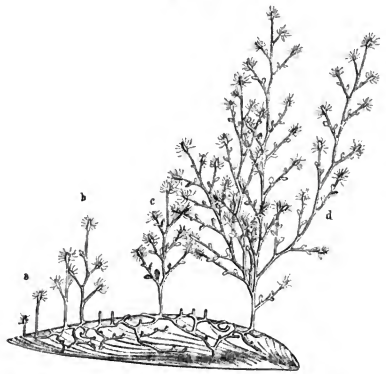
letztere über $^1/_5$ des ganzen Niederschlages bilden. Indessen wird, wie Keferstein bemerkt, die Alcyonella wohl nicht mehrend, sondern nur formend auf den fortdauernden Niederschlag einwirken.

Fossile Süßwasserbryozoen sind bis jetzt nicht aufgefunden, was sich aus der zarten Beschaffenheit derselben hinreichend erklärt.

## Der Keulenträger-Polyp.

Auf einer Muschelschale bemerken wir kleine, zarte, vielfach verästelte Bäumchen, welche uns an den ästigen Röhrenpolyp, Bourgainvillia ramosa, den wir bereits im Seewasser-Bassin kennen gelernt haben, erinnert*); und in der That haben wir es auch mit einer verwandten Form zu thun. Der schwedische Naturforscher Agardh beobachtete das Thier im Jahre 1816 zuerst; Allman beschrieb es 1843 genauer und gab ihm den Namen Keulenträger-Polyp, Cordylophora lacustris (**Fig. 74**).

Fig. 74.




**Der Keulenträger-Polyp**, Cordylophora lacustris, *Allm.*

Die einzelnen, 3–8 cm hohen Bäumchen sitzen nicht unmittelbar der Muschel auf, sondern erheben sich von zarten Fäden, welche die Oberfläche derselben überziehen und ihr fest anliegen, den sogenannten Stolonen. Dieselben sind an der unteren, der Muschelschale aufliegenden Seite abgeplattet, dagegen an der oberen Seite gewölbt. Fast unter einem rechten Winkel gehen nach den Seiten Aeste ab, welche wieder rechtwinklig Zweige abgeben,

*) Bilder aus dem Aquarium: Die wirbellosen Thiere des Meeres, pag. 252.

ſo daß häufig ein Gitterwerk von faſt quadratiſchen Maſchen gebildet wird, aber nie eine netzartige Verſchmelzung eintritt.

Von dieſen Stolonen erheben ſich nun in Abſtänden von ungefähr je 3mm. ſenkrecht aufſteigend die Bäumchen, von denen die auf den Enden der Stolonen ſtehenden einfache und unveräſtelte Stämme von geringer Größe darſtellen, während die folgenden eine bedeutendere Größe und eine mehr oder weniger ſtarke Verzweigung zeigen. Wie der Stamm ſo ſind auch die Aeſte, ſowie die von ihnen ausgehenden Zweige ſtielrund, ſtehen ganz regelmäßig alternirend am Stamme und nehmen nach dem oberen Ende deſſelben allmälig an Länge ab. Der Stamm zeigt ſchwache Biegungen, von deren Spitze die Seitenäſte entſpringen.

An den Enden des Stammes, der Aeſte und Zweige ſitzen die Polypoide, die Nährthiere, in zarten, trichterartigen Erweiterungen, den Kelchen. Die Polypoide haben einen ſpindelförmigen, etwas bauchig aufgetriebenen Körper, welcher vorn in einen walzenförmigen Rüſſel ausläuft, an deſſen Ende die Mundöffnung liegt. Unmittelbar hinter dem Rüſſel ſtehen eine Menge drehrunder, beweglicher Arme in unbeſtimmter Anzahl. An den Seitenäſten entwickeln ſich zu gewiſſen Zeiten, ebenfalls wie die Polypoide, alternirende, eiförmige Körper von verſchiedenem Ausſehen auf kurzen, röhrenförmigen Stielen. Es ſind die männlichen und weiblichen Geſchlechtsknoſpen, die Gonophoren (**Fig. 75**), welche ſich hier nicht wie bei anderen Artgenoſſen zu freien Meduſen ausbilden. Sie ſind von einer Kapſel eingehüllt, welche Gonotheca genannt wird.

Alle dieſe Theile werden äußerlich von einem röhrenartigen Chitinſkelet, dem Polyparium, umhüllt, welches mit dem Alter an Dicke zunimmt, indem ſich an der inneren Wand beſtändig neue Theile anlagern. Das Polyparium bildet durch Ausſtülpungen die Gonotheca; während der Kelch des Polypoids durch eine weiche, rauhe, oft mit Körnchen beſetzte Haut gebildet wird.

Im Innern dieſes Skelets befindet ſich die gemeinſchaftliche Leibesmaſſe, das Coenenchym, welches im continuirlichen Zuſammenhange ſowohl die Stolonen, als auch die Stöcke und ihre Verzweigungen durchzieht. Das Coenenchym kann als ein vielfach verzweigter Schlauch angeſehen werden, der ſich durch die Mundöffnung der Polypoide nach außen öffnet. Dieſe führt zunächſt in eine Erweiterung, die Rüſſelhöhle, welche ſich zum Schlunde verengt und darauf in den ſpindelförmigen, vom eigentlichen Polypoidenkörper umſchloſſenen Magen übergeht, der mit ſeinem trichterförmigen Ende in den Kanal des Coenenchyms der Zweige und Aeſte mündet. Die Arme des Polypoids ſcheinen jedoch nicht feſt zu ſein.

Das Coenenchym ist aus vier Lagen zusammengesetzt: dem Ektoderm, der Muskellage, der Stützlamelle und dem Entoderm. Das Ektoderm bildet eine äußere Lage um das Coenenchym und ist überall glatt, ausgenommen

Fig. 75.

Der Keulenträger-Polyp mit Gonophoren.

an den Armen, wo es mit Wülsten und einzelnen Haaren bedeckt ist. Es besteht aus Zellen und umschließt die Nesselkapseln. Letztere sind unregelmäßig angeordnet und nehmen in der Nähe des Polypoid an Zahl zu. An den Armen finden sie sich nur in den Wülsten und sind dort in der Weise

angeordnet, daß eine größere von einer Menge kleinerer umringt wird. Die Neſſelkapſeln ſind kleine, mit Flüſſigkeit gefüllte, eiförmige Blaſen, in denen ſich ein ſpiralig aufgerollter Schlauch befindet. Sie ſtehen aufrecht und werden von der ſehr dünnen Oberhaut bedeckt. Etwas ſeitlich über einer jeden Neſſelkapſel ſteht ein feines, ſtarres Härchen, welches wahrſcheinlich zu ſeiner Entladung dient. Wenn dieſes Härchen nämlich mit einem Gegenſtande, vielleicht einem Thiere, in Berührung kommt, ſo übt es einen Druck auf die Seitenwand der Neſſelkapſel aus; dieſe zerbricht und der Spiralſchlauch, welcher jetzt durch die feſte Wandung nicht mehr feſtgehalten wird, entrollt ſich, heftet ſich vermöge ſeiner klebrigen Oberfläche an dem Körper des Thieres feſt und führt ihm ſein verhältnißmäßig ſtark wirkendes Gift zu.

Die Muskelſchicht findet ſich nur an dem Körper der Polypoide und ſcheint dem Coenenchym gänzlich zu fehlen. Namentlich deutlich tritt ſie am Rüſſel und in den Armen auf. Sie wird durch dünne, langgeſtreckte Faſern, welche an beiden Enden ſpitz zulaufen, gebildet. Zwiſchen Ektoderm und Entoderm liegt die ſogenannte Stützlamelle, eine völlig ſtructurloſe, glashelle Schicht, welche im Coenenchym ſehr dünnwandig iſt, dagegen in der Körperwandung der Polypoide eine beträchtliche Dicke erreicht. Die vierte, die innere Höhlung des Coenenchyms auskleidende Lage iſt das Entoderm. Es beſteht aus weichen und elaſtiſchen Zellen, von denen jede ein Cilienhärchen trägt, durch deren Bewegung ein beſtändiger Strudel in den Kanälen des Coenenchyms hervorgebracht wird, ſo daß die durch den Mund aufgenommenen Nahrungsſtoffe durch die Kanäle des Coenenchyms nach allen Theilen herbeigeführt werden und ihnen zu Gute kommen.

Mit weit vorgeſtrecktem Rüſſel, die Arme gerade ausgeſtreckt oder ſchwach gebogen, lauert jedes Polypoid auf ſeine Beute. Meiſt iſt es ganz regungslos; nur zuweilen bemerkt man eine leichte Bewegung der Arme. Jetzt hüpft ein kleiner Krebs, eine Daphnie, daher. Sobald er in den Bereich eines Fühlfadens gekommen iſt, wird er von ihm erfaßt. An der Berührungsſtelle platzen die Neſſelkapſeln und die klebrigen Schläuche halten das Thier feſt. Vergebens bemüht ſich der erſchreckte Krebs, ſich den umſtrickenden Windungen zu entziehen; dadurch kommt er mit immer mehr Stellen des Tentakels in Berührung, wodurch immer mehr Neſſelkapſeln platzen und ihre umſtrickenden Fäden auf das Opfer ſchleudern, welches durch das ausſtrömende Gift bald in einen Zuſtand gänzlicher Erſtarrung verſetzt wird. Auch die übrigen Tentakeln ſind ihrem Gefährten mittlerweile zu Hülfe gekommen, und gemeinſam führen ſie die Beute der Mundöffnung zu, welche ſich trichterartig erweitert und den Raub aufnimmt. Im Magen wird das Thier alsdann allmälig verdaut. Die unverdaulichen Reſte werden durch den Mund wieder entleert;

der Nahrungssaft wird durch die Bewegung der Flimmerhärchen in die Kanäle des Coenenchyms getrieben und nach allen Theilen der Kolonie hingeführt.

Die Bewegungen der Polypoide sind langsam und zögernd. Das Einziehen der Arme geschieht nie ruckweise, wie bei ähnlichen Thieren. Bemerkenswerth ist die geringe Abhängigkeit der Polypoide von einander, obwohl sie doch durch ein gemeinsames Coenenchym verbunden sind. Ein Reiz, welcher ein Polypoid trifft, wird nicht auf andere desselben Stockes übertragen. Wenn ein Polypoid eine Beute gefangen hat, bleiben die anderen in Ruhe; dasselbe ist der Fall, wenn wir ein Polypoid reizen oder gar abschneiden. Sogar wenn wir den ganzen Stock zerschneiden, geben die daran sitzenden Polypoide kein Zeichen der Empfindung zu erkennen, ziehen nicht einmal die Arme ein. Die Reproductionskraft des Keulenträger-Polyps ist sehr beträchtlich. Verletzte Theile wachsen nach kurzer Zeit wieder aus.

Im Herbste sterben die einzelnen Polypoide ab, und die Oeffnung, welche dadurch in der Röhre entsteht, wird durch eine dünne Chitinplatte abgeschlossen. In diesem Zustande bleiben sie während des Winters. Im März oder April wird dieselbe durch neue Polypoide wieder durchbrochen.

Ein arger Feind ist eine kleine Nacktschnecke, Aeolis exigua, *A. u. H.*, welche, auf den Stöcken umherkriechend, die Polypoide bis auf den Stiel abfrißt. Wenn die Thiere in Menge vorkommen, so werden die Stöcke oft von ihnen so kahl gefressen, daß sie wie Stöcke in der Winterruhe aussehen.

In der Zeit von Juni bis October findet am Polypenstock die Bildung der Geschlechtsknospen oder Gonophoren statt. An den Seitenzweigen, unmittelbar unter einem Polypoide, entsteht eine Ausstülpung, welche zuerst abgeflacht erscheint, bald sich aber stärker ausdehnt und eine sackförmige Gestalt annimmt. Alle Schichten des Coenenchyms, sowie das Polyparium betheiligen sich an dieser Bildung. Im Innern befindet sich ein geräumiger Hohlraum. Indem diese Knospe sich nun weiter ausbildet, findet ein Fortwachsen der Wandung nach dem Innern statt, wobei sich verschieden gestaltete, netzförmig verbundene Vorsprünge bilden, welche nach innen fortwachsend den Hohlraum in baumartig verästelte Röhren zerlegen. In diesen Röhren bilden sich nun die Geschlechtsproducte, und zwar finden wir männliche und weibliche Gonophoren. Jedoch sind nie beide an einem Stocke vereinigt, sondern alle Stöcke einer und derselben Kolonie erzeugen Gonophoren des nämlichen Geschlechts, entweder nur männliche oder nur weibliche.

In den männlichen Gonophoren entstehen nach Ausbildung der verästelten Röhren kleine, kugelige Körper mit einem kleinen, glänzenden Körnchen an der einen Seite, während sich an der entgegengesetzten ein langer, dünner Faden befindet. Dies sind die Spermatozoen. Nachdem ihr kugeliger Körper eine

längliche Form angenommen hat, verlassen sie die Gonophoren durch eine Oeffnung, welche sich am Endpunkte derselben gebildet hat. Die Ausbildung der Eier in den weiblichen Gonophoren findet auf ganz ähnliche Weise statt. Zunächst entstehen in jeder Gonophore 8—12 kleine, runde Zellen mit großem, hellem Kern und einem Kernkörperchen, welches bei weiterer Entwickelung noch an Größe zunimmt. Ist das Ei vollendet, so zeigt es eine bläuliche Färbung. Jetzt treten die Zellen des Weichkörpers an der Spitze der Gonophoren aus einander, ohne daß es jedoch zum Durchbruch der äußeren Kapsel kommt, und der Weichkörper zieht sich von den Eiern zurück, so daß diese frei in der Kapsel liegen.

Jetzt muß die Befruchtung vor sich gehen, denn die Eier beginnen sich zu entwickeln, und man hat auch in der That Spermatozoen zwischen den Eiern gefunden, welche durch die erweichte und mit Poren versehene Gonothecawand eingedrungen sein müssen. In den Eiern beginnt ein Furchungsproceß einzutreten, indem es in zwei gleiche Hälften zerfällt, von denen jede sich wieder theilt und so fort, bis ein maulbeerartiger Körper entstanden ist. Im Innern bildet sich jetzt eine mit Wasser gefüllte Höhle aus, um welche sich die Zellen in zwei Schichten, dem Ektoderm und Entoderm, lagern. Die Maulbeerform geht wieder verloren; es findet eine Streckung in die Länge statt, bis die Gestalt einer Walze mit abgerundeten Enden entstanden ist. Aus sämmtlichen Ektodermzellen wachsen jetzt kleine Flimmerhaare hervor und der Embryo beginnt sich langsam um seine Achse zu drehen. Bald drängen die Embryonen mit bohrender Bewegung nach der erweichten Spitze der Kapsel hin, welche schließlich zerreißt und ihnen den Austritt gestattet.

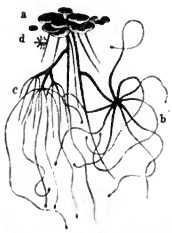
Die Embryonen werden jetzt Planulae genannt. Mit bohrenden Bewegungen schwimmen sie eine Zeit lang im Wasser umher und setzen sich dann auf einer Unterlage, Muschelschalen u. dgl. mit dem einen Pole fest, wobei dieser sich abplattet. Bald darauf verliert das Thier seine Flimmercilien, die dem festgewachsenen Thiere nicht mehr von Nutzen sind, und am freien Pole entsteht eine Mundöffnung. Indem die Planula weiter in die Länge wächst, sprossen in einiger Entfernung vom obern Ende die Arme hervor, und der ganze Körper umhüllt sich mit einer sehr zarten Chitinhülle, welche allmälig größere Festigkeit gewinnt. Jetzt beginnt auch die Aufnahme fester Nahrung und in Folge davon kräftigeres Wachsthum. Der Basaltheil dehnt sich röhrenförmig aus und der obere Theil grenzt sich als Polypoid ab. Aus dem Basaltheile sproßt ein Ausläufer, welcher sich fest der Unterlage auflegt und in seiner weiteren Entwickelung in bestimmten Abständen neue Stöcke nach oben sendet. Aus dem oberen Theile aber, dicht unterhalb des Polypoids, entspringt der erste Seitenast, dem sich bald mehrere anschließen.

Von der Gattung Cordylophora ist bis jetzt außer einer amerikanischen Art nur die eben beschriebene Species bekannt. Wenn gewöhnlich angeführt wird, daß sie außer der Hydra die einzige Polypenart ist, welche im süßen Wasser vorkommt, so ist dies wohl dahin zu berichtigen, daß sie vorzugsweise im Brackwasser vorkommt.

## Der Süßwasserpolyp.

Wenn wir die Wasserlinsen im Aquarium untersuchen, so finden wir an ihnen grüne, langgestreckte Gebilde bis zur Größe von 2cm. Sie sind gallertartig weich, von grüner Farbe und bilden einen schlauchartigen Körper, der mit dem einen scheibenartig abgeplatteten Ende, dem sogenannten Fuße, an einem Blatte festsitzt, während das frei in das Wasser niederhängende Ende mit einem Kranz von hohlen Tentakeln umgeben ist. Zwischen letzteren bemerken wir den konisch vortretenden Mund. Leeuwenhoeck war der erste, der dies Thierchen, denn ein solches ist es, auffand. Vom Jahre 1703 datirt seine Beschreibung, in der er dasselbe als Pflanze darstellt. Im Jahre 1740 kam Trembley zu der Ueberzeugung, daß das fragliche Wesen ein Thier sei. Ihm verdanken wir auch umfassende Beobachtungen, die noch gegenwärtig unsere höchste Bewunderung erregen. Das Thierchen erhielt den Namen: der grüne Arm- oder Süßwasserpolyp, Hydra viridis, *Tr.* (**Fig. 76.**)

Fig. 76.




**Der Süßwasserpolyp**, Hydra viridis, *Tr.*

Der weiche Körper ist in hohem Grade contractil, so daß er die verschiedensten Formen annehmen kann, indem er sich bald kugelig zusammenzieht, bald fadenförmig verlängert, während sich der Mund sehr bedeutend erweitern kann, so daß er verhältnißmäßig große Thiere zu verschlingen im Stande ist.

Der Süßwasserpolyp gehört zur Abtheilung der Coelenteraten oder Hohlthiere und zeigt eine sehr einfache Organisation. Die Mundöffnung führt in eine Leibeshöhle, welche sich in die Tentakeln und den Fuß erstreckt, und in dem letzteren nach außen mündet. Jedoch ist diese Oeffnung nicht für eine Auswurfsöffnung zu halten.

Diese Leibeshöhle ist an ihrer inneren Fläche von einer einschichtigen Haut umkleidet, welche aus membranlosen und fest zusammenhaftenden Kernzellen besteht. In der Fußhöhle, sowie in den Basaltheilen der Tentakeln bilden diese Zellen Plasmaschichten, welche einen großen, mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Hohlraum einschließen. Außerdem sind in dieser Zellenschicht noch Farbstoffkügelchen, welche den Chlorophyllkörnern der Pflanzen entsprechen, und Fettstückchen und Oeltropfen verbreiten. Einzelne dieser Zellen tragen in allen Theilen der Leibeshöhle eine, zuweilen auch zwei zarte Wimpern, welche sich langsam hin- und herbewegen. Es dient diese innere Ausbildung dazu, die Verdauungssäfte zu liefern, die gelösten Nahrungsstoffe zu resorbiren, zu assimiliren, die Auswurfsstoffe abzusondern und wahrscheinlich auch die Athmung zu besorgen.

Complicirter ist die äußere Haut, das Ektoderm. Es besteht aus zwei verschiedenen Geweben. Das äußere setzt sich aus einer einfachen Lage großer Zellen zusammen, welche große Kerne enthalten und zwischen denen noch eine Menge kleinerer Zellen liegen, die entweder Nesselkapseln oder einen einzigen Kern einschließen. Die Nesselkapseln enthalten das Nesselorgan, ein Bläschen, welches am Grunde von drei Zacken umgeben und an einem langen Faden befestigt ist, durch welchen es aus der Kapsel herausgeschleudert wird, um vorüberschwimmende Thierchen zu fangen.

Auf diese äußerste Schicht des Ektoderms folgt eine andere helle Schicht, in welcher feine Fäserchen eingebettet sind. Sie entsteht, indem die großen Zellen der äußeren Schicht sich nach innen verjüngen und in einen Fortsatz auslaufen, der sich mehrfach verzweigt und die Fasern bildet, welche durch ein Bindemittel zu einer zusammenhängenden Schicht vereinigt werden. Kölliker hat die Ansicht ausgesprochen, daß diese Fasern Muskeln seien und die Contractionen des Körpers vollführen. Kleinenberg sagt dagegen: „Die Ansicht Kölliker's ist nicht richtig, denn die Muskellamelle besteht aus Zellenfortsätzen, die stets in Zusammenhang mit den großen Zellenkörpern des Ektoderms bleiben und unter einander durch ein reichliches Bindemittel zu einer Membran vereinigt sind. Da nun aber nur die Fortsätze Contractilität besitzen, die dazu gehörigen Zellkörper dagegen bei Bewegungen sich passiv verhalten, so kann man auch nicht die ganze Zelle als Muskelzelle auffassen. Wie soll man sie denn aber deuten? Ich glaube nicht, daß man berechtigt ist, das aus ihnen zusammengesetzte Gewebe morphologisch einem der bekannten Gewebe anderer Thiere gleichzusetzen oder ihm physiologisch nur eine Function zuzuerkennen: es erscheint mir am consequentesten und allein den Thatsachen entsprechend, das betreffende Gewebe des Ektoderms der Hydra als den niedrigsten Entwickelungszustand des Nerven-

Muskelsystems zu betrachten, in welchem eine anatomische Sonderung der beiden Systeme in der Weise, wie sie bei allen höheren Thieren vorkommt, noch nicht stattgefunden hat, sondern jede einzelne Zelle die Trägerin jener doppelten Function ist, indem die Theile derselben, die als lange Fortsätze in der Mitte der Körperwandung verlaufen, contractil sind und als Muskel functioniren, während der Zellkörper, von welchem sie ausgehen, und der in unmittelbarer Berührung mit dem umgebenden Medium steht, Reize leitet und durch Uebertragung derselben auf die Fortsätze die Contractionen dieser auslöst, d. h. als motorischer Nerv wirkt. Ich schlage daher vor, diese Zellen Neuromuskeln zu nennen."

In Folge der Muskelthätigkeit ist der Polyp auch im Stande, seinen Ort zu wechseln. Denn obgleich er eine sitzende Lebensweise führt, so ist er doch nicht festgewachsen, wie man glauben könnte. Wenn ihm sein Platz nicht mehr behagt, so beugt er den Körper, hält sich mit den Tentakeln fest und zieht durch Zusammenziehung die Fußscheibe nach sich, so daß er sich ähnlich wie eine Spannerraupe vorwärts bewegt. Noch häufiger bewegt sich das Thier jedoch rutschend, indem eine schleimige Flüssigkeit durch die Oeffnung im Fuße austritt. Außerdem kann das Thier, wie einige Schneckenarten, sich mit dem Fuße an dem Wasserspiegel festheften, indem es denselben mit der Luft in Berührung bringt.

Die bekannteste Fortpflanzungsweise des Polypen ist die durch Knospung. An irgend einem Theile des eigentlichen Körpers entsteht eine kleine Ausbuchtung, die anfänglich eine kegelförmige, später eine cylindrische Gestalt zeigt. Bald entwickeln sich an dem freien Ende ein oder zwei hohle Fortsätze, denen schnell mehrere folgen. Nachdem dieselben sich zu Tentakeln ausgebildet haben, entsteht zwischen ihnen eine Mundöffnung. Zuerst stehen die Leibeshöhlen des Mutterthieres und der Knospe mit einander in freier Communication, so daß der Nahrungsstoff von dem erstern in die letztere übertritt. Nachdem sich vielleicht noch mehrere Knospen gebildet haben, erscheint an der Verbindungsstelle derselben mit dem Mutterthiere eine ringartige Einschnürung, welche immer weiter nach der Mitte zu vorschreitet und schließlich eine Querwand bildet, worauf das junge Thier abfällt und ein selbständiges Leben beginnt. Bei Mangel an Nahrung können die Knospen über ein halbes Jahr mit dem Mutterthiere vereinigt bleiben; unter günstigen Umständen kann aber die ganze Entwickelung in zwei bis drei Tagen abgemacht werden. Häufiger bringt ein junger Polyp, solange er noch am Mutterkörper befestigt ist, schon wieder eine Knospe hervor. Während eines Sommermonats kann ein Polyp unter günstigen Verhältnissen und bei ungestörter Vermehrung gegen fünfzehn Junge hervorbringen. Im Laufe dreier Sommer-

monate kann demnach ein Thier durch Knospung sich auf gegen 4000 vermehren.

Auch eine Vermehrungsart durch Theilung ist, wenn auch nur selten, beobachtet. An irgend einem Theile des Körpers erscheint eine Einschnürung, welche nach innen fortschreitet und das Thier in zwei Theile zerlegt. Nach einem bis zwei Tagen hat der eine Theil einen Mund mit Tentakeln, der andere eine Fußscheibe wieder gebildet.

Außerdem finden wir noch eine geschlechtliche Vermehrung. Vorzugsweise scheint dieselbe in den Frühling zu fallen; jedoch kann man sie auch in den übrigen Monaten von April bis October beobachten. Zunächst bilden sich hierbei in der zweiten Schicht des Ektoderms die männlichen Organe, indem dicht unter den Tentakeln zwei bis zwanzig anfänglich compacte, linsenförmige Körper, in denen sich Spermatozoiden mit eiförmigem Kopf und langem, zartem, spitz zulaufendem Faden erzeugen. Der Eierstock bildet sich ebenfalls in der inneren Ektodermschicht und erscheint ungefähr in der Mitte des Körpers als eine weiße, quer zur Körperaxe gestellte, in der Mitte etwas gesenkte Erhebung. Bald beginnt im Innern eine Zelle sich zu vergrößern und zum Ei auszubilden. Zunächst wächst die Zelle in die Länge, dann in die Breite, wobei Fortsätze entstehen, welche ihr das Ansehen eines Schmetterlings mit ausgespannten und ausgezackten Flügeln verleihen. Dann entsteht im Keimbläschen ein kreisrunder, heller Fleck, der Keimfleck, und es bilden sich die Chlorophyllkörnchen. Die Ausläufer des Eies vergrößern sich und dasselbe erscheint als grüngefärbter, sternförmiger Körper. Im Innern bilden sich jetzt die sogenannten Pseudozellen, welche den Dotterkugeln im Ei der Wirbelthiere vergleichbar sind und nicht zur Ausbildung des jungen Thieres, sondern als aufgestapelte Nahrungsstoffe dienen. Darauf verschwindet das Keimbläschen wieder. Das Ei zieht sich zusammen und wird durch den Druck der aus einer Zellenwucherung des Eierstockes entstandenen Hülle nach außen gedrängt, und bleibt nur noch mit einem kleinen, in eine Spitze ausgezogenen Theile in der Haut des mütterlichen Organismus stecken. Zu derselben Zeit werden die Spermatozoiden entleert und befruchten das frei in das Wasser ragende nackte Ei.

Im Innern desselben beginnt die Entwickelung mit der Bildung einer Furche, welche den gesammten Inhalt in zwei Keimzellen theilt; die sich unter beständigen Formveränderungen lebhaft bewegen und durch eine neue Furche in vier Keimzellen zerfallen. Durch fortgesetzte Theilung entsteht alsdann die bekannte Maulbeerform. Indem die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen sich ausfüllen, erscheint die Oberfläche bald wieder glatt. Jetzt lassen sich zwei Formen von Keimzellen unterscheiden: die einen sind cylinderförmig

und bilden eine einschichtige Lage an der Oberfläche, die anderen sind abgeplattet und befinden sich im Innern. Nach einiger Zeit erscheint in den anfänglich kernlosen Zellen ein Kern. Die an der Oberfläche befindliche Zellenschicht sondert jetzt drei dicht unter einander liegende Membranen ab, so daß der Keim jetzt von einer harten Chitinschale umgeben ist. Zwischen ihr und dem Keime bildet sich eine zweite Hülle, welche in einem structurlosen, durchsichtigen und elastischen Häutchen besteht. Jetzt löst sich der Keim vom mütterlichen Organismus los und fällt zu Boden.

Während die Bildung des Keimes nur gegen vier Tage in Anspruch nimmt, dauert die nun folgende embryonale Entwickelung vier bis acht Wochen. Die meisten Keime scheinen überhaupt nicht zur Entwickelung zu kommen, da sie durch Pilzsporen getödtet werden. Man hat gefunden, daß ungefähr zwei Drittel auf diese Weise zu Grunde gehen.

Die erste Veränderung im Keime besteht darin, daß sämmtliche Keimzellen zu einer zusammenhängenden Plasmamasse verschmelzen. Nahe der Oberfläche bildet sich in dieser compacten Masse eine kleine Höhle, die erste Anlage der Leibeshöhle. Nachdem dieselbe mehrere Wochen zu ihrer Ausbildung bedurft hat, dehnt sich der Keim aus, zersprengt die harte Schale und tritt nur noch von der inneren Hülle eingeschlossen hervor. Jetzt lassen sich am Keime zwei Schichten unterscheiden: eine äußere dünne und helle, und eine innere dicke und dunkele Schicht. Aus der ersten bildet sich das Ektoderm, aus der zweiten das Entoderm. Die äußere Schicht nimmt allmälig an Dicke zu; der Embryo streckt sich in die Länge und am vorderen Pole entsteht eine Oeffnung, welche in die Leibeshöhle führt — der Mund. Zugleich bilden sich um denselben stumpfe, niedrige Ausstülpungen der Körperwand, die Anlage der Tentakeln. Letztere wachsen weiter aus; die Hülle erweicht, und das junge Thier, abgesehen von der geringeren Größe dem alten Thiere schon völlig ähnlich, kommt zum Vorschein.

In E. v. Hartmann's Philosophie des Unbewußten spielt der Süßwasserpolyp eine große Rolle. So dient er als Beispiel, daß der Wille auch bei den niederen Thieren vorkommt. v. Hartmann erzählt uns von ihm Folgendes: „Wenn man einen Polypen in einem Glase mit Wasser hat und dies so stellt, daß ein Theil des Wassers von der Sonne beschienen ist, so rudert der Polyp sogleich aus dem dunkelen nach dem beschienenen Theile des Wassers. Thut man ferner ein lebendes Infusionsthierchen hinein und dieses kommt dem Polypen auf einige Linien nahe, so nimmt er dasselbe, weiß Gott wodurch, wahr und erregt mit seinen Armen einen Wasserstrudel, um es zu verschlingen. Nähert sich ihm dagegen ein todtes Infusionsthier, ein kleines pflanzliches Geschöpf oder ein Stäubchen auf dieselbe Entfernung, so bekümmert er sich

gar nicht darum. Der Polyp nimmt also das Thierchen als lebendig wahr, schließt daraus, daß es für ihn zur Nahrung geeignet sei, und trifft die Anstalten, um es bis zu seinem Munde heranzubringen. Nicht selten sieht man auch zwei Polypen in erbittertem Kampfe."

Bei dem geringen Werth, den E. v. Hartmann der zoologischen Wissenschaft, die er ja für ein Sammelsurium von Kenntnissen, aber keine Wissenschaft hält, beilegt, ist es nicht zu verwundern, daß er uns derartige Märchen über den Polypen auftischt. Aber wie muß es mit der Philosophie des Unbewußten aussehen, die durch solche falsche Ansichten begründet ist?

Daß der Polyp sich dem Lichte zuwendet, ist richtig. Daß dieser Bewegung aber ein Wille zu Grunde liegt, ist noch sehr fraglich. Sie kann vielmehr ebensogut mechanisch hervorgebracht werden. Bei dem Mangel eines eigentlichen Nervensystems ist die Lichteinwirkung bis jetzt durchaus nicht sicher erklärt.

Vom Rudern kann durchaus keine Rede sein, da der Polyp sich, wie wir oben erwähnt haben, nur rutschend oder spannend fortbewegt. Daß der Polyp seine Beute aus der Entfernung wahrnimmt und alsdann einen Strudel erregt, um sie zu saugen, ist nicht richtig. Er spürt vielmehr die kleineren Thierchen, welche seine Nahrung ausmachen, erst, wenn sie seine Haut berühren; worauf die Nesselkapseln sich entladen und die Thierchen lähmen, welche alsdann in die Mundöffnung befördert werden. Was nun die „erbitterten Kämpfe" betrifft, so lassen sich dieselben auf folgende einfache Thatsache zurückführen. Die Polypen sind ungemein gefräßige Thiere. Beständig bengen und drehen sich die ausgestreckten Tentakeln wie suchend im Wasser umher; jeder kleine Krebs, Milbe oder Wurm, der ihnen zu nahe kommt, wird ergriffen, von den Nesselorganen gelähmt und dem unersättlichen Magen zugeführt. Dabei kommt es denn wohl vor, daß zwei nahe zusammensitzende Polypen die beiden Enden eines und desselben Wurmes erfassen. Indem sie nach verschiedenen Seiten zerren, reißt der Wurm häufig entzwei; oft aber ist sein Körper zu fest und die beiden Polypen nähern sich gierig schlingend einander, bis sie Mund an Mund liegen. Dann verschlingt wohl der stärkere seinen schwächeren Bruder — und das sind die erbitterten Kämpfe. Merkwürdig ist es, daß das erstere Thier nur den Leibesinhalt des Verschlungenen sich aneignet, letzteren selbst aber wieder von sich giebt, der sich dann bald wieder festsetzt und nach einiger Zeit, als wenn nichts geschehen wäre, neue Beute fängt und zu sich nimmt.

Trembley hat Polypen mit Rindfleisch, Kalbfleisch und Hammelfleisch gefüttert. Trotz ihrer Gefräßigkeit können sie eine geraume Zeit, über vier

Monate lang fasten, wobei sie allerdings um die Hälfte kleiner werden. Sie leben mehrere Jahre lang.

Das Interessanteste ist jedenfalls die erstaunliche Reproductionskraft des Thieres. Schneidet man einen Polypen durch, so bilden sich beide Theile nach kurzer Zeit wieder zu vollständigen Thieren aus. Das vordere Stück ergänzt sich schon am demselben Tage und beginnt zu fressen; das hintere Stück erzeugt im Sommer schon nach vierundzwanzig Stunden, im Winter allerdings erst nach zwei bis drei Wochen einen neuen Tentakelkranz. Aber nicht nur durch Halbiren erhalten wir zwei neue Polypen, wir können sie in drei, vier und mehr Stücke zerschneiden und jedes Stück ergänzt sich wieder, sogar ein abgeschnittener Tentakel wächst wiederum zum vollständigen Thiere aus.

Als Réaumur diese Versuche, welche Trembley zuerst anstellte, wiederholte, schrieb er: „Ich gestehe, daß ich, als ich's zum ersten Male sah, wie zwei Polypen sich nach und nach aus dem einen in zwei Stücke getheilten bildeten, kaum meinen Augen traute, und daß dies eine Thatsache ist, an deren Anblick ich mich nicht gewöhnen kann, nachdem ich sie gesehen und hundert und aber hundert Mal wiedergesehen."

Doch noch mehr! Schneidet man einen Polypen der Länge nach durch, so bildet jede Hälfte wieder ein vollständiges Thier; hält man die Ränder aber aneinander, so heilen sie zusammen. Schneidet man die beiden Bänder wieder entzwei, so erhält man vier Thiere. Schlitzt man einen Polyp auf und bringt die Ränder umgewendet an einander, so heilen sie auch so zusammen; ja man kann ihn umwenden, wie einen Handschuh, und das Thier lebt weiter; die bisher äußere Haut verdaut jetzt. Der Versuch ist übrigens nicht so ganz einfach, da das umgewandte Thier mit aller Kraft wieder in seine natürliche Lage zurückzukommen trachtet, was ihm auch nicht zu verargen ist. Trembley gelangte erst nach vielen vergeblichen Bemühungen zum Ziele. Er verfuhr dabei folgendermaßen: Zunächst suchte er den Polypen durch Speise auszudehnen. Er gab ihm daher einen Wurm und legte ihn alsdann mit ein wenig Wasser, damit er nicht festklebte, in die Höhlung der linken Hand. Durch einen leichten Druck mit einem Pinsel am hintern Körperende schob er den Wurm wieder nach dem Munde hin, bis er theilweise herausgedrückt wurde. Jetzt nahm er eine stumpfe Schweinsborste, brachte dieselbe an das Hinterende des Körpers und schob die Verdauungshöhle dem Munde zu, bis, nachdem der Wurm gänzlich herausgestoßen war, die hintere Wand der Verdauungshöhle ebenfalls aus dem Munde hervortrat und das Thier durch die immer weiter schiebende Borste endlich ganz umgewandt war. Da es dem Thiere bei früheren Versuchen immer wieder

gelungen war, in die urſprüngliche Lage zurückzukommen, ſo befeſtigte er es mit einigen Borſten. Wenige Tage nach dieſer Operation ſah er den umgeſtülpten Polypen bereits einen kleinen Wurm verzehren. Derſelbe lebte mehrere Jahre und vermehrte ſich wie die übrigen.

Außer den grünen Polypen finden wir im Aquarium noch den braunen oder langarmigen, Hydra fusca, *L.* Derſelbe hat eine braune Farbe und meiſt acht weiße Tentakeln, die ausgedehnt über zweimal ſo lang ſind, als der ganze Leib. Seine Größe beträgt 2$^{mm.}$ Der gemeine Polyp, Hydra grisea, *L.*, von Pallas Hydra vulgaris genannt, hat eine hellgelbe oder graulichte Farbe und gegen zwölf Fühler von doppelter Länge des Körpers. Er wird 2$^{mm.}$ groß. Seltener findet ſich der ſtrohgelbe Polyp, Hydra pallens, *Gm.*, von ſtrohgelber Farbe und meiſt mit nur ſechs Fühlern von Körperlänge.

Die Farbe der Polypen iſt übrigens veränderlich; denn bei der Einfachheit des Baues nimmt er die Farbe der genoſſenen Nahrung an, ſo daß er ſich nach dem Genuſſe von rothen Waſſermilben und Würmern roth, von ſchwarzen Plattwürmern ſchwarz und von grünen Blattläuſen grün färbt.

Auf dem Körper der Polypen finden wir häufig Schmarotzer, die ſogenannten Polypenläuſe, Trichodina pediculus, kleine, weiße, ovale, unten platte Thierchen, welche behende auf den Polypen umherlaufen, ihm Löcher in den Leib freſſen und die Fühlhörner abbeißen. Sie können auch geſchickt ſchwimmen und dadurch von einem Polypen zum andern gelangen.

## Die Schwämme.

Von den zahlreichen Gattungen der Schwämme kommt nur eine im Süßwaſſer vor. Die Schwämme ſind Thiere, deren Körper eine ſchwammige Conſiſtenz hat und aus Aggregaten membranloſer Zellen beſtehen, welche von feinen Kanälen durchzogen ſind und ein Gerüſt von Hornfaſern oder ſtarren Kieſelnadeln überziehen.

Noch bis in die neuere Zeit war man zweifelhaft, ob dieſe Organismen zu den Thieren oder zu den Pflanzen gerechnet werden mußten. Die neueſten Unterſuchungen haben jedoch dargethan, daß ſie Thiere von einer höhern Organiſationsſtufe als die Protozoen (Myxocyſtoden, Infuſorien und Rhizopoden) ſind und zu den Hohlthieren, Coelenterata, geſtellt werden müſſen.

Denn bei ihnen findet sich bereits eine Sonderung differenter Zellen, Zellcomplexe und Zellgewebe, die wir bei den Protozoen nie beobachten.

Der Süßwasserschwamm, Spongilla fluviatilis, *Blainv.* (**Fig. 77**), bildet eine grüne, meist ästige, sehr zerreibliche Masse, welche auf Holz, Steinen und anderen Gegenständen im Wasser festsitzen. Betrachten wir diesen Körper unter dem Mikroskop, so beobachten wir eine gallertartige Substanz, welche auf einem festen Gerüst liegt. Dies Gerüst besteht aus platten Kieselnadeln und ist in der Weise angeordnet, daß mehrere Kieselnadeln zu einem Stabe zusammentreten und diese mit ihren Spitzen unter einem stumpfen Winkel aneinanderliegen. Die einzelnen Stäbe sind alsdann noch durch Nadelgruppen mit einander verbunden. Nehmen wir einen Schwamm aus dem Wasser heraus, so treten nach einiger Zeit die Spitzen der Stäbe sichtbar hervor, und der Schwamm zeigt eine stachlige Oberfläche.

Fig. 77.

**Der Süßwasserschwamm**, Spongilla fluviatilis, *Blainv.*

Die gallertartige Substanz, welche dieses Gerüst umschließt, besteht aus körncheureichen, beweglichen Zellen, welche vielfach zu zusammenhängenden Sarcodemassen verschmolzen sind. Sie besitzen keine äußere Haut und strecken nach Art der Rhizopoden Fortsätze aus, ziehen sie wieder ein und nehmen fremde Gegenstände durch Umfließen in sich auf.

Die Anordnung dieser beweglichen Masse auf dem Gerüste ist derartig, daß im Innern ein unregelmäßiger, von Gewebebalken durchsetzter Raum gebildet wird, an den sich ein complicirtes System von mit Wimpervorrichtungen ausgestatteten, kleineren Hohlräumen und Kanälen anschließt. Durch Poren der äußern Haut, welche durch Auseinanderweichen einzelner Zellen entstehen und die deshalb beliebig geschlossen und wieder hergestellt werden können, werden die Nahrungsstoffe mit dem Wasser in die inneren Höhlungen geführt, woselbst sie verdaut und durch die Kanäle der röhrenförmigen Fortsätze, welche von Kieselnadeln umgeben sind und sich mit einer kreisrunden Mündung öffnen, durch die das Wasser mit den unverdaulichen Nahrungsresten ausströmt, entfernt werden. Man kann diesen Vorgang genau beobachten, wenn man dem Wasser, in welchem sich der Schwamm befindet, einen unlöslichen Farbestoff, z. B. Karmin, zusetzt. Man sieht alsdann, wie die rothen Farbekörner durch die Poren der Haut eindringen, den ganzen Schwamm

allmälig roth färben und schließlich mit bläulicher Färbung aus den kegelförmigen Fortsätzen wieder herausgeschleudert werden.

Betrachten wir einen Süßwasserschwamm eine Zeit lang genau, so finden wir, daß er seine Gestalt beständig verändert. Hier werden Hautporen geschlossen, dort entstehen wieder neue; hier wird ein schornsteinförmiger Fortsatz eingezogen, dort ein anderer vorgestreckt; die gallertartige Körpermasse ändert beständig ihre Form und im Innern verschieben sich die Parenchymbalken und die Nadeln; es gehen Wimperzellen ein und bilden sich neue. Durch diese Veränderungen der einzelnen Theile entsteht natürlich auch eine Umgestaltung der Gesammtform und zugleich sehr häufig eine Ortsveränderung, indem die Schwammmasse gleichsam abfließend ihren Ort verläßt und einen neuen einnimmt. Kommt ein Schwamm hierbei mit einem andern in Berührung, so verschmilzt er mit ihm. Wird ein Schwamm zerschnitten, so wächst jedes Stückchen zu einem vollkommenen Gebilde aus.

Außer durch Theilung pflanzen sich die Schwämme durch Keimkörper, Gemmulae, fort. Diese Fortpflanzungsweise können wir namentlich im Herbst in größerem Maßstabe beobachten. Haufen von Schwammzellen trennen sich von ihrer Umgebung los und umhüllen sich mit einer festen, aus Kieselplatten, sogenannten Amphidiscen, zusammengesetzten Schale. Diese Gemmulae entstehen an jeder beliebigen Stelle des Schwammes. Man hat auch beobachtet, daß die gesammte Zellenmasse eines Schwammes in Gemmulae übergeht.

Während des Winters blieben diese Gebilde unthätig liegen; im Frühjahr erwachen sie zu neuem Leben. Zerdrückt man alsdann eine Gemmula, so sieht man den Inhalt sich amöbenartig bewegen, während er sich im Herbst und Winter regungslos verhält. Sobald die Sonne mehr Kraft gewinnt, platzt die Schale und der Inhalt kriecht heraus. Es geschieht dies sehr langsam. Zunächst dringt nur ein sehr kleiner Theil hervor und umfließt die Schale, auf der er als ein sehr feiner Belag erscheint. Allmälig wird derselbe stärker, indem immer mehr Schwammmasse auskriecht, bis nach etwa vier Tagen die Schale völlig leer ist und von der gesammten Schwammmasse umhüllt wird.

Am sechsten Tage nach dem Austritte der Schwammmasse beginnt die Bildung von Kieselnadeln, von denen bis jetzt nichts wahrzunehmen ist. Das Aussehen des jungen Schwammes am achten Tage beschreibt Lieberkühn folgendermaßen: „Das Ganze bildet einen scheibenförmigen, nach der Mitte hin sich mehr und mehr erhebenden Körper von 3 mm. im größten Breitendurchmesser. Am Rande ist dieser Körper farblos und durchsichtig, nach der Mitte zu wird er mehr und mehr grün. Im Centrum liegt die entleerte Gemmulaschale ($^2/_3$ mm. Durchmesser), welche ihre kugelige Gestalt beibehalten

hat. Die Bewegungserscheinungen dieses Körpers nimmt man nicht direct wahr, weil sie zu langsam geschehen; erst nach Stunden sieht man bisweilen, daß Hervorragungen und Einbuchtungen der farblosen Substanz verschwunden sind, welche vorher sichtbar waren.

Die Fortpflanzung durch Gemmulae findet, wie gesagt, vorzugsweise im Herbste statt, weil sie dazu dient, die Art während des Winters zu erhalten; denn der weiche Schwamm geht durch die Kälte des Winters zu Grunde, die feste Gemmula dagegen kann ihr widerstehen.

Im Sommer findet jedoch eine geschlechtliche Fortpflanzung statt. Hiebei bilden sich zunächst kugelige, von einer structurlosen Haut umhüllte Kapseln, welche $^1/_{12}$ mm Durchmesser zeigen, und in deren Innern sich kleine Körperchen mit kleinen Köpfchen und ziemlich dicken Fäden bilden, die mit großer Schnelligkeit in demselben sich hin- und herbewegen. Sobald sie völlig ausgebildet sind, platzen die Kapseln, und die Spermatozoiden, denn für solche hält man die Körperchen, dringen heraus und schwimmen mit Hülfe ihres Fadens nach allen Richtungen davon.

Wie die Samenkapseln veränderten Zellen des Parenchyms entsprechen, so auch die Eier. Es lösen sich einige Zellen aus dem Verbande des Schwammkörpers los und umhüllen sich mit einer schleimigen Haut. Sie bilden die sogenannten Keimkörnerconglomerate, deren Größe zwischen $^1/_5$—$^1/_2$ mm. schwankt. Nachdem dieselben wahrscheinlich durch die Spermatozoiden befruchtet sind, bildet sich in ihnen eine sogenannte Schwärmspore, welche, nachdem sie einen Wimperüberzug erhalten hat, sich frei macht und im Wasser umherschwimmt. Diese haben eine ovale Gestalt und sind $^2/_3$ mm. lang und $^1/_2$ mm. breit. Man bemerkt im vorderen Theile des Körpers einen wasserhellen, halbkugeligen Raum, während sich im hinteren ein blendend weißer zeigt, welcher seinen Grund in dem Vorkommen kleinerer und größerer fettähnlicher Körnchen hat. Die innere Masse ist von einer structurlosen Rindensubstanz umhüllt, auf der sich eine einfache Lage von kugeligen Zellen befindet, von denen jede ein Wimperhaar trägt. Im Innern finden sich unregelmäßig vertheilt feine Kieselnadeln. Nachdem sich die Schwärmsporen eine Zeit lang im Wasser umherbewegt haben, indem sie bald an der Oberfläche schwimmen, bald in die Tiefe hinabsteigen, jetzt in gerader Linie fortschießen, dann sich im Kreise drehen, löst sich die den Körper umkleidende Zellenschicht mit den Wimperhaaren los, und die Schwärmspore fällt zu Boden. Hier setzt sie sich fest und streckt Fortsätze nach den verschiedenen Seiten aus, in welche die innere Körnchenmasse einströmt, so daß der Gegensatz zwischen innerer und Rindenschicht verschwindet. Die Substanz fließt nun langsam hin und her und dehnt sich über immer neue Stellen der Unter-

lage aus, bis sie eine gleichmäßig dünne Lage bildet. Die Masse besteht aus Körnchen, Keimkörnern und Kieselnadeln. In weiterm Verlauf der Entwickelung bilden sich neue Kieselnadeln aus und vereinigen sich mit den alten zu Stäbchen. Die Keimkörner lösen sich in Körnchen auf, welche sich in Haufen von der Größe einer Schwammzelle zusammenlagern.

Nach sechs Wochen hat der junge Schwamm ungefähr die sechsfache Höhe und doppelte Breite der ursprünglichen Größe erlangt. Die Kieselnadeln haben an Zahl und Größe beträchtlich zugenommen und bilden, indem sie die charakteristische Lagerung angenommen haben, ein Gerüst, so daß das junge Wesen dem ausgebildeten Schwamme schon völlig ähnlich ist.

Außer der eben beschriebenen Art finden wir im Aquarium noch einige nahe verwandte Arten: zunächst Spongilla erinaceus, *Ehrbg.*, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Kieselnadeln auf ihrer Oberfläche mit Höckern und Stacheln versehen und ihre Gemmulae mit Amphidisken besetzt sind, deren Ränder keine Zacken tragen. Auch bei Spongilla Mülleri, *Lieb.*, finden wir die Nadeln mit Höckern bedeckt; aber diese sind kleiner, während die Amphidisken der Gemmulae gezackte Ränder haben. Ein vierte Art, Spongilla lacustris, *Lieb.*, hat platte Nadeln wie Spongilla fluviatilis, unterscheidet sich jedoch von ihr dadurch, daß die Schalen der Gemmulae nicht mit Amphidisken besetzt sind. Das structurlose Gewebe ist sehr stark entwickelt, so daß der Schwamm eine größere Härte besitzt.

## Die Infusorien.

Neben den größeren Bassins im Aquarium bemerken wir noch einige kleinere von ungefähr 30$^{cm.}$ Länge, 20$^{cm.}$ Höhe und 7$^{cm.}$ Breite. Es sind die sogenannten mikroskopischen Aquarien, welche die nur mit Hülfe des Mikroskops deutlich wahrnehmbaren Wesen enthalten. Einige derselben, die Räderthiere, Wasserflöhe u. s. w., haben wir bereits kennen gelernt; denn sie finden sich auch in den größeren Bassins, sind dort aber natürlich nicht so gut zu beobachten und gehen dort auch bald zu Grunde, indem sie von den übrigen Bewohnern verzehrt werden. Besonders zahlreich vertreten sind jedoch die Infusorien und Rhizopoden.

Mit leichter Mühe kann sich ein Jeder ein solches mikroskopisches Aquarium in seinem Zimmer herstellen. Das Gefäß, welches natürlich auch in einem

Glashafen, Einmacheglas u. dgl. bestehen kann, obgleich ein Glaskasten vorzuziehen ist, wird mit reinem, klarem Wasser gefüllt, in welches einige kleine, schwimmende Pflanzen, namentlich Wasserlinsen, gesenkt werden. Die Thiere aber finden wir das ganze Jahr hindurch, obwohl in der wärmeren Jahreszeit in größerer Menge, in allen Teichen, Sümpfen, langsam fließenden Bächen und Gräben, in denen ein üppiger Pflanzenwuchs vorhanden ist, so daß es keine Schwierigkeit bietet, unser Aquarium zu jeder Jahreszeit zu bevölkern.

Wer sich diese geringe Mühe nicht verdrießen läßt, der wird sich dadurch manche genußreiche Stunde verschaffen. Bringen wir nur einmal einen Tropfen Wasser aus unserm Aquarium unter das Mikroskop. Eine neue Welt enthüllt sich unseren Blicken. Hier sitzen auf schnellendem Stiele zarte Blüthen von wunderbarer Schönheit; dort stehen mehr oder weniger verästelte Bäume mit einer Fülle von Knospen und Blüthen bedeckt, die in beständiger Bewegung sich öffnen und schließen und unersättlich mit zahlreichen, schwingenden Wimperhaaren Nahrungsmittel heranwirbeln, deren Gang durch den Körper wir genau beobachten können; und dazwischen schwimmen zahlreiche freie Formen, bald sich zusammenkugelnd, bald sich streckend, drehend und wendend, und dann davon rudernd mit ungeahnter Schnelligkeit und bewunderungswürdiger Eleganz.

„Und betrachten wir den Haushalt der Natur", sagt Jäger, „wie eines durch das andere bestimmt und erhalten wird, wie eines vom andern lebt: was ist die Basis alles Lebens, was ist im großen Haushalte der Natur das, was im menschlichen Staate der Bauer ist, der Urproducent, der, der uns Brot und Fleisch liefert? Wer ist es anders als die mikroskopischen Thiere und Pflanzen, die Alles durchdringen, die Futter sind für Alles, Existenzbedingung für alle höheren Geschöpfe an der großen Pyramide, die die Natur aufgeführt hat, auf deren Spitze der Mensch steht! Wer ist die Basis? Die Infusorien, jene mikroskopischen Geschöpfe, die Alles durchdringen, allgegenwärtig wie der Schöpfer. Und wovon leben die Embryonen der Wassergeschöpfe? Von dem Infusorien-Gewimmel, das sie umgiebt, das sie mit ihren Flimmerhaaren in ihren Mund hineinwimpern, um Material für Wachsthum und Leben zu erhalten, indeß sie selbst wieder eine Speise bilden für die höheren Geschöpfe, und man mag Verhältnisse im organischen Leben nehmen, welche man immer will, so sind es die mikroskopischen Wesen, welche die Grundlage legen."

Die Infusorien wurden zuerst im April des Jahres 1675 von dem holländischen Naturforscher Anton van Leeuwenhoeck zu Delft im Regenwasser entdeckt. Er nannte sie Animalcula, d. h. kleine Thierchen. Den Namen Infusionsthierchen gebrauchte zuerst Ledermüller 1763 in seinen „mikrosko-

pischen Augenergötzungen" und bezeichnete damit alle in Heuaufgüssen und faulenden Flüssigkeiten entstehenden mikroskopischen Thiere. Durch Wrisberg's und v. Gleichen-Rußwurm's Beobachtungen wurde die Ansicht bestärkt, daß diese Wesen durch Urzeugung aus den in Zersetzung begriffenen Substanzen entständen. Große Verdienste um die Kenntniß der Infusorien erwarb sich später O. F. Müller, indem er nicht nur eine Menge neuer Formen beschrieb, sondern namentlich nachwies, daß die Thierchen nicht nur in Infusionen und faulenden Flüssigkeiten, sondern auch in natürlichen Gewässern vorkommen. Im Jahre 1812 trennte Dutrochet die Räderthiere ab. Bis dahin erstreckten sich die Forschungen nur auf die äußere Form, von den inneren Organisations- und Lebensverhältnissen wußte man nur wenig. v. Gleichen-Rußwurm hatte die Aufnahme von Nahrungsstoffen beobachtet, indem er die Thiere mit Karmin fütterte; Spallanzani hatte contractile Blasen entdeckt, und außerdem war eine Längs- und Quertheilung beobachtet.

Ein neuer Abschnitt für die Kunde der Infusorien beginnt mit Ehrenberg's klassischen Untersuchungen, welche er in seinem prachtvollen Werke: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, Berlin 1838", niederlegte. In demselben waren zuerst die Einzelheiten des inneren Baues genau beschrieben und unter den stärksten Vergrößerungen abgebildet. Aber wenn Ehrenberg auch die wesentlichen Elemente der Infusorienorganisation klar erkannte, so bedurfte doch die Deutung der beobachteten Verhältnisse in vielen Fällen der Berichtigung. So glaubte er namentlich, daß die Infusionsthierchen fast alle Organe der höheren Thiere: Mund, After, Darm, Geschlechtsorgane, Nieren, Sinneswerkzeuge und ein Gefäßsystem, besäßen und namentlich mit einem vollständigen, traubenförmig mit vielen Ausfackungen versehenen Magenkanal ausgerüstet wären, und nannte die Thiere deshalb Magenthiere, Polygastrica. Dieser Auffassung der Infusorien als vollkommener Organismen folgte ein Rückschlag, indem Dujardin, v. Siebold und Kölliker die Thiere für einzellige Wesen erklärten. Die neuesten Untersuchungen von Stein, Claparède, Lachmann, Balbiani und Lieberkühn haben jedoch nachgewiesen, daß die Organisation jedenfalls bedeutend höher steht, wenn sie auch nicht so vollkommen ist, wie Ehrenberg glaubte.

Der Körper der Infusorien besteht aus einer homogenen, structurlosen, weichen Masse, welche Dujardin Sarcode genannt hat, und wird von einer meist glashellen, zarten Membran, der Oberhaut oder Cuticula, umhüllt, welche innig mit der Sarcode verschmolzen ist und als Absonderungsproduct der Sarcode betrachtet werden muß, da man beobachtet hat, daß bei einigen Formen eine Häutung stattfindet. Je nach der Stärke dieser Oberhaut unterscheidet man metabolische, formbeständige und gepanzerte Infusorien. Bei

den letzteren ist der Körper völlig starr, bei den formbeständigen weich und biegsam, während bei den metabolischen die Oberhaut so zart ist, daß sie die Form ihres Körpers mannichfaltig verändern können. Die ganze Oberfläche ist mit schwingenden und beweglichen Anhängen besetzt, welche jedoch nicht der Oberhaut angehören, sondern Verlängerungen der Sarcode sind. Meist sind es zarte, haarförmige Wimpern, die in regelmäßiger Anordnung, oft in dichten Reihen die Oberfläche bedecken und gewöhnlich in der Nähe des Mundes eine bedeutendere Größe zeigen. Bei anderen Infusorien finden wir jedoch nur die untere Körperseite mit Wimpern besetzt. Außerdem besitzen die Thiere häufig noch stärkere Anhänge, Borsten, dicke Griffel und Haken, welche sie wie die höheren Thiere ihre Füße zum Gehen, Laufen, Klettern und Rudern gebrauchen können. So sind diese Anhänge eigentliche Gliedmaßen, welche zur Ortsbewegung, zur Beförderung der Nahrung in den Mund und zum Tasten dienen. Gewöhnlich wird die Ortsbewegung jedoch nicht allein durch diese Anhänge, sondern außerdem durch starke Contractionen vermittelt.

Die Sarcode zerfällt bei den meisten Infusorien in zwei ungleich starke, aber durch eine scharfe Grenze geschiedene Schichten: das feste, zähflüssige Rindenparenchym, welches dicht unter der Oberhaut liegt und dicht neben einander liegende Streifen, Muskelstreifen, enthält, und das weiche, oft breiartige Innenparenchym, welches den Innenraum des Körpers völlig ausfüllt. Letzteres vertritt die Stelle des Verdauungsapparates, welcher allen Infusorien fehlt. Meist in der Nähe des vordern Körperendes befindet sich die Mundöffnung, welche oft in einer Vertiefung oder einem sichel- oder leierförmigen Ausschnitt, dessen Rand mit stärkeren Wimpern besetzt ist, liegt; bei einigen Infusorien führt eine mit kräftigen Wimpern besetzte Rinne zu ihm herab, bei anderen befindet sich vor der Mundöffnung eine schwingende Membran. Alle diese Einrichtungen haben den Zweck, der Mundöffnung die Nahrung zuzuführen. Der Mund führt meist in einen trichterförmigen Schlund, welcher theils glatt, theils mit Wimpern, theils mit stab- oder borstenförmigen Zähnchen bedeckt ist. Der Schlund durchsetzt das Rindenparenchym und öffnet sich frei in das Innenparenchym.

Durch die Wimperbewaffnung des Mundes erregen die Infusorien einen Strudel im Wasser, welcher mit dem Wasser die in demselben befindlichen kleinen Organismen in den Mund hineintreibt. Dieselben gelangen durch den Schlund direct in das Innenparenchym. Durch die Contractionen desselben werden die Nahrungsstoffe in eine rotirende Bewegung gesetzt und verlieren alsbald ihr ursprüngliches Aussehen, indem sie die Nährstoffe an das Parenchym abgeben. Die nicht löslichen Stoffe werden in die Nähe

der meist am hinteren Körperende liegenden Afteröffnung getrieben, häufen sich dort an und werden in größeren oder kleineren Portionen nach außen befördert. Während man den Mund meist als deutliche Oeffnung erkennt, wird die Afteröffnung gewöhnlich nur durch das Austreten der unverdauten Nahrungsreste sichtbar. Andere Infusorien und namentlich die Parasiten besitzen weder Mund noch After und saugen ihre Nahrung entweder durch tentakelartige Anhänge oder durch die gesammte Körperoberfläche auf.

Besondere Kreislauf- und Athmungsorgane sind ebensowenig wie Nerven und Sinnesorgane bis jetzt bei den Infusorien aufgefunden. Dagegen findet sich ein Excretionsorgan, die contractilen Blasen, welche Ehrenberg für die Fortpflanzungsorgane hielt. Die contractilen Blasen sind einfache Höhlungen, welche eine bei den verschiedenen Arten ganz bestimmte Stelle im Rindenparenchym des Körpers einnehmen und sich immer nahe an der Oberfläche befinden. Bei den meisten Infusorien ist eine Verbindung dieser Organe mit dem Munde oder dem After oder der Körperoberfläche nachgewiesen. Die contractilen Blasen dienen dazu, das mit den Nahrungsstoffen in den Körper aufgenommene Wasser wieder aus demselben zu entfernen. Gewöhnlich wird dasselbe durch ein System von Kanälen, welche den ganzen Körper durchsetzen, der oder den contractilen Blasen zugeführt, welche es durch Zusammenziehungen, indem das umgebende Parenchym von allen Seiten auf das Wasser drückt, durch die ausführenden Kanäle nach außen entleert.

Im Rindenparenchym liegen ferner noch zwei verschiedenartige Körper: der Kern oder Nucleus und das Kernkörperchen, Nucleolus, welche für die Fortpflanzungsorgane gehalten werden. Der Kern stellt eine Art von Eierstock vor und besteht aus einer körnigen Substanz, die von einer häutigen, structurlosen Hülle umgeben ist und sich fester als das umgebende Parenchym erweist. Durch Zusatz von Essigsäure tritt er deutlicher hervor. Seine Gestalt ist sehr verschieden. Bei einigen Infusorien ist er einfach rund oder oval, bei anderen langgestreckt, band- oder strangförmig oder vielfach verästelt und gekrümmt, zuweilen besteht er aus mehreren selbständigen Gliedern. Das Kernkörperchen, welches erst bei wenigen Infusorien nachgewiesen ist, liegt gewöhnlich dem Kerne an. Es zeigt dieselbe Zusammensetzung, ist aber bedeutend kleiner. Zur Zeit der Geschlechtsreife soll das Keimkörperchen anschwellen und in seinem Innern spindelförmige Gebilde, welche die männlichen Zeugungsstoffe darstellen, erzeugen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung wird, wie es scheint, durch eine Conjugation eingeleitet. Zwei Thiere legen sich mit ihren Mundöffnungen an einander und verschmelzen unter Resorption einzelner Körpertheile. Nach Balbiani gehen alsdann die männlichen Zeugungsproducte wechselseitig aus

dem einen Thiere in das andere über, so daß eine gegenseitige Befruchtung stattfindet. Nachdem die Thiere sich wieder getrennt haben, bilden sich in dem Eierstocke alsdann eine Anzahl Eier, welche auf noch nicht bekanntem Wege abgelegt werden. Nach Stein's Ansicht ist jedoch die Conjugation keine eigentliche Begattung, sondern dient nur dazu, die bis dahin unthätigen Fortpflanzungsorgane zur Entwickelung zu veranlassen. Nach der Trennung werden die Keimkörner des Eierstockes von den Producten des eigenen Kernkörperchens befruchtet, und es bilden sich Keimkugeln, welche wieder durch Theilung in Embryonalkugeln zerfallen, aus denen sich die Embryonen entwickeln, welche lebendig geboren werden.

Die meisten Infusorien pflanzen sich übrigens auf ungeschlechtliche Weise fort, indem sie sich entweder durch Theilung oder durch Knospung vermehren. Die Theilung erfolgt meistens der Quere, seltener der Länge nach. Zuerst tritt eine Einschnürung auf, die immer tiefer einschneidet; auch am Kern tritt eine entsprechende Einbuchtung auf, und schließlich zerfällt der Körper in zwei Theile, von denen jeder ein selbständiges Thier bildet. Bei der Knospung erscheint an dem Körper des Mutterthieres ein seitlicher Wulst, der sich allmälig vergrößert und die Gestalt des Mutterthieres annimmt. Entweder bleibt die junge Knospe mit dem alten Thiere verbunden, wodurch dann Infusorienstöcke oder Kolonien entstehen oder sie trennt sich los und wird selbständig. Ein Hauptunterschied zwischen der Theilung und Knospenbildung besteht darin, daß bei letzterer der Kern keinen Antheil nimmt.

Das massenhafte Auftreten der Infusorien erklärt Stein folgendermaßen: „Die Infusionsthierchen besitzen, wie zuerst von mir erkannt wurde, das Vermögen, in einen ruhenden Zustand überzugehen und sich mit einer festen Kapsel oder Cyste zu umgeben, in welcher sich das eingeschlossene Thier lebend erhält, wenn ihm auch die nothwendigste Bedingung seiner Existenz, das Wasser, entzogen wird. Beim Uebergange in den ruhenden Zustand ziehen sich die Infusionsthiere zunächst auf einen möglichst kleinen Raum zusammen und nehmen eine kugelähnliche Form an; dann schwitzen sie an ihrer ganzen Oberfläche eine gallertartige Substanz aus, welche sich bald zu einer selbständigen, dickwandigen, nach und nach erhärtenden Hülle gestaltet. In diesem eingekapselten Zustande bleiben die Infusionsthiere auf dem Boden der Gewässer zurück, wenn dieselben austrocknen; sie gehen aber aus ihren Cysten wieder zu freier Lebensthätigkeit hervor, sobald die ausgetrocknete Localität wieder unter Wasser gesetzt und dadurch gleichsam ein Aufguß im Großen bewirkt wird. Die encystirten Infusorien werden aber auch durch die Winde von der Oberfläche der Gewässer gehoben, weithin von ihrer Bildungsstätte durch die Luft fortgeführt und dann auf den verschiedensten Gegen-

ständen wieder abgesetzt. So habe ich häufig encystirte Infusorien im Sande der Dachrinnen, zwischen Moos und Flechten alter Gemäuer und Baumstämme und in den Spitzen hoher Bäume zwischen den Knospen angetroffen. Wurden die Cysten mit Wasser übergossen, so sah ich aus denselben schon nach wenigen Stunden die eingeschlossenen Thiere hervorschlüpfen. Wenn daher in sorgfältig verschlossenen Aufgüssen, welche mit abgekochtem oder destillirtem Wasser bereitet wurden, Infusorien erschienen, so haben stets Cystenzustände derselben an der infundirten Substanz gesessen, und wenn aufgefangenes Regenwasser sich mit Infusionsthierchen belebt, so rühren diese sicherlich von encystirten Thieren her, welche durch Luftströmungen in das Regenwasser hineingeweht wurden. In beiden Fällen genügen wenige Cystenzustände, um in kurzer Zeit das Wasser mit Tausenden von Individuen zu bevölkern, da sich die ausschlüpfenden Thiere schnell durch wiederholte Theilung vermehren. Daß die Heuaufgüsse vorzugsweise Infusionsthiere liefern, erklärt sich einfach daraus, daß die Wiesen, von welchen das Heu abstammt, gewöhnlich Ueberschwemmungen ausgesetzt sind. So wie sich die Gewässer wieder verlaufen oder verdunsten, bleiben die in ihnen lebenden Infusorien im encystirten Zustande mit Schlamm vermischt an den Grashalmen zurück, und sie lassen sich auch mit Leichtigkeit an der Heumasse nachweisen, wenn man diese nur ein wenig anfeuchtet und zum Aufquellen bringt."

Zur Eintheilung der Infusorien hat Stein die Art und Weise der Hautbedeckung, sowie die Anordnung der Wimpern und Borsten als unterscheidende Merkmale benutzt. Darnach zerfallen sie in fünf Gruppen: Peritricha, Hypotricha, Heterotricha, Holotricha und Suctoria. Letztere haben einen wimperlosen Körper, welcher tentakelartige, ein- und ausziehbare Saugröhren trägt. Die Peritricha haben einen drehrunden, nackten Körper, der nur um den Mund herum einen Kreis starker Wimpern zeigt und nur zuweilen noch einen Gürtel um den Körper trägt. Die Hypotricha haben eine convexe, nackte Rückenfläche und eine flache, mit Haaren, Borsten, Griffeln oder Haken besetzte Bauchfläche. Bei den Heterotricha ist der ganze Körper mit feinhaarigen Wimpern dicht bedeckt; um den Mund herum befindet sich eine Spirale von stärkeren Wimpern, welche zum Ergreifen der Nahrung, zugleich aber auch zur Fortbewegung dienen. Bei den Holotricha finden wir nur einen gleichmäßigen Ueberzug feiner Wimperhaare.

Zu den Peritricha gehören zunächst einige kleinere Familien, welche kleine Thierchen enthalten, die sich meist so rasch bewegen, daß wir ihre Körperform nur schwer erkennen können. Theils sind die Thierchen wie die Tintinnoidea und Ophrydina in eine Hülse eingeschlossen; theils sind sie nackt und bewegen sich schwimmend und laufend, oder schnellen sich vermittelst

langer und feiner, borstenartiger Wimpern plötzlich weithin fort. Zuweilen findet sich wie bei den Trichodina ein hornartiger, von einer quergestreiften Membran eingefaßter, mit Zähnen besetzter Ring, welcher als Haftapparat dient. Alle diese Familien haben das Gemeinsame, daß sie kein deckelartiges, ein- und ausstülpbares Wirbelorgan am vorderen Körperende besitzen, wie wir es bei der letzten Familie finden.

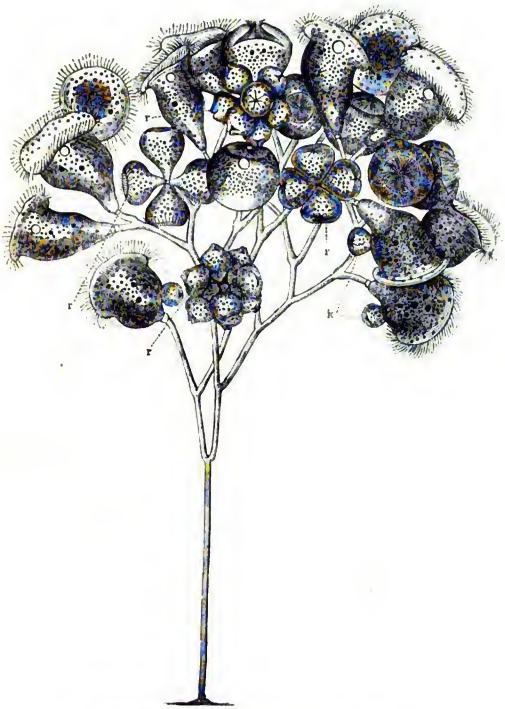
Eine der schönsten Formen unter den Peritrichen-Infusorien sind die Glockenthierchen oder Vorticellen. Namentlich die gestielten und stockbildenden bieten uns ein reizendes Bild. Sie stellen sich dar als zierliche Bäumchen, meist vielfach verzweigt und über und über mit zarten Knospen und Blüthchen bedeckt. Und diese Blüthchen sind in beständiger Bewegung; bald schließen sie sich und nehmen Kugelgestalt an, bald öffnen sie sich und erscheinen glockenförmig mit einem Besatz von rastlos schwingenden Wimpern. Kein Wunder, daß die Glockenthierchen unter allen Infusorien mit Vorliebe beobachtet werden, zumal sie in allen Gewässern, stehenden und fließenden, meist in großer Menge zu finden sind.

Die Blüthchen des Bäumchens sind natürlich die einzelnen Thiere. Ihre Gestalt ist, wie schon der Name sagt, glockenförmig. Wir dürfen jedoch nicht glauben, daß wir es mit ausgehöhlten Glocken zu thun haben, wie man das früher annahm. Die Glocke ist vielmehr vollständig mit der Leibessubstanz des Thieres ausgefüllt. Ihre vordere Oeffnung wird durch eine mit Wimpern besetzte Scheibe, welche oft auf einem kurzen Stiele steht und hervorgestreckt werden kann, geschlossen, hinter der sich die seitliche Mundöffnung befindet. Wird diese Wimperscheibe eingezogen, so schlägt sich das vorher nach außen umgewandte Peristom, die Gegend um den Mund, wie ein Schirm über die Scheibe und verleiht dem Thiere dadurch eine Kugelgestalt. Der Stiel ist meist gablig getheilt und entweder contractil oder, wie bei der abgebildeten Art, starr.

Der Körper der Glockenthierchen wird von einer äußerst glashellen und gleichartigen Haut umhüllt, welche nach hinten in den Stiel übergeht und vorn das Peristom, sowie die Wimperscheibe überzieht und den Nahrungskanal auskleidet. Unter ihr bemerken wir freie Längsmuskeln, welche zum Zusammenkugeln des Körpers dienen, und darunter die sogenannte Rindenschicht, welche den ganzen Innenraum einschließt. In der Rindenschicht hat man bei Epistylis flavicans, *Ehrbg.* (**Fig. 78**), noch eigenthümliche ovale oder birnförmige Kapseln gefunden, die paarig zusammenliegen und bei denen durch Druck ein langer, kräftiger Faden hervorschnellt. Sind diese Gebilde nicht von außen eingedrungen, so müssen wir sie für Nesselorgane halten, wie wir sie bei den Coelenteraten kennen gelernt haben.

Der Verdauungskanal beginnt, wie schon oben bemerkt, unter der Wimperscheibe mit einer trichterartigen Grube, in deren Grunde der Mund und da-

Fig. 78.



**Das Glockenthierchen,** Epistylis flavicans, *Ehrbg.*

neben die Afteröffnung liegt. Die Wimperkreise der Scheibe verlaufen in spiraligen Windungen. Nach Lachmann's Beobachtungen beginnt die Wimperreihe rechts von der äußeren Oeffnung des Nahrungsschlauches, um-

kreist die Wimperscheibe ein oder mehrere Male, um sich dann in die genannte Oeffnung hineinzusenken und den ersten Theil des Nahrungsschlauches zu durchlaufen. Lachmann nannte diesen ersten Theil das Vestibulum, weil die Einmündung des Afters nach seiner Meinung den Namen Rachen oder Speiseröhre ausschließt.

Von der im Grunde des Vestibulums liegenden Mundöffnung führt eine kurze Röhre, die Speiseröhre, zu dem etwas spindelförmigen Endtheile des Nahrungsschlauches, dem Pharynx. Die durch den Wimperstrom angezogenen und in das Vestibulum hineingetriebenen Nahrungstheile sammeln sich im Pharynx, bis sie eine gewisse Größe erreicht haben, und werden alsdann direct in die weiche Körpermasse hineingestoßen. Da die zähflüssige Leibesmasse der Infusorien alle Lebensfunctionen besorgt, so muß sie auch die Nahrungsstoffe verdauen. Zu dem Zwecke werden sie in rotirender Bewegung so lange im Körper umhergetrieben, bis sie entweder allmälig verdaut sind oder durch den After wieder entfernt werden.

In der Rindenschicht finden wir bei den Glockenthieren auch eine contractile Blase. Bei der Zusammenziehung erscheinen nach Stein's Beobachtung rund um den Rand perlartige Blasen, die bei dem Kleinerwerden des mittleren Blasenraumes eine rosettenartige Gruppirung annehmen, in der die einzelnen Blasen indessen in der Regel nicht alle von gleicher Größe sind und bei der Ausdehnung wieder in eine einzige Blase zusammenfließen. Der Nucleus liegt im vorderen Drittel des Körpers als ein bogenförmiger Schlauch.

Die Fortpflanzung findet auf verschiedene Weise statt. Zunächst können wir eine Theilung, und zwar eine Längstheilung in zwei mehr oder minder gleiche Theile beobachten. Das Glockenthierchen zieht zu dem Zwecke das Wimperorgan ein und klappt das Peristom darüber. Nach einiger Zeit flacht sich die Kugelform ab und auf der Mitte der vorderen Körperfläche erscheint eine flache Vertiefung. Bald zeigt sich auch am hinteren Pole eine solche. Beide schreiten auf einander zu und vereinigen sich, so daß der ganze Körper von einer Längsfurche umzogen ist, die immer tiefer einschneidet und durch den Nucleus, die contractile Blase, die Wimperorgane und das Peristom hindurchgeht, bis schließlich der ganze Körper in zwei Theile getrennt ist, die nur noch mit der Basis am Stiele zusammenhängen. Während der Theilung sind aber die beiden Theile schon in beständiger Ausbildung begriffen, und wenn sie vollendet ist, zeigen sie vollständig die Form und die Größe des erwachsenen Thieres. Bei den stockbildenden Arten bleiben die beiden Theilsprößlinge auf dem Stiele vereinigt; bei den nicht stockbildenden Arten dagegen erhält der eine einen Wimperkranz am Hinterende und läßt sich los,

um nach einem kurzen, freien Leben einen Stiel zu entwickeln und sich festzusetzen.

Durch fortgesetzte Theilung der Theilsprößlinge entstehen merkwürdige, sogenannte Rosetten, wie wir sie in Fig. 78 r abgebildet sehen. Sie bestehen aus Gruppen von knospenförmigen Individuen, welche einen hinteren Wimperkranz entwickeln, sich loslösen und nun merkwürdigerweise ein großes Individuum aufsuchen und sich mit ihm vereinigen. Greef beschreibt diesen Vorgang folgendermaßen:

„Ist ein kleines, mit dem hinteren Wimperkranz versehenes Individuum an ein größeres herangeschwommen, so zieht es das Wimperorgan ein und richtet die konische Basis senkrecht gegen die Seitenwandung. So sieht man das kleinere an der Oberfläche des größeren vermittelst der beständig wellenförmig sich bewegenden Cilien umherkriechen, bald auf- und abtänzelnd, bald dieselbe umkreisend, scheinbar überall tastend und suchend. Trotz des nun in der Regel sehr häufig nach einander erfolgenden Zurückschnellens des größeren, als ob dasselbe sich den Reizungen des Eindringlings entziehen wollte, behauptet der letztere hartnäckig den einmal gewählten Boden. Selbst wenn er hin und wieder durch plötzliches und heftiges Zurückschnellen eine Strecke fortgeschleudert wird, taucht er im nächsten Augenblicke wieder hervor, stets an dasselbe Thier wieder heranschwimmend, um seine Angriffe zu erneuern. Nach einiger Zeit bemerkt man, wie die vorher spitz hervorgestreckte konische Basis der kleineren Vorticelle eingezogen wird, so daß eine hintere Grube entsteht, die dann häufig noch so tief einsinkt, daß der hintere Wimperkranz mit hineingezogen wird oder den Rand der Grube umsäumt. Diese Grube dient als Saugscheibe, mit der sich nun das Thierchen an die Seitenwandungen des andern ansetzt, wozu meistens eine Stelle am hinteren Körpertheile, ungefähr dem Grunde der Körperhöhle entsprechend, ausgewählt wird. Nach einiger Zeit sitzt die kleine Vorticelle der größeren fest an, so daß man nun, wenn man den Hergang nicht verfolgt hat, eine Knospenbildung zu sehen glaubt. Bei genauerer Betrachtung, namentlich unter Hülfe vorsichtiger Compression, macht man nun weiterhin die interessante Beobachtung, daß die anfangs zur Bildung der Sauggrube eingezogene konische Basis wieder hervorgestreckt wird und als Organ zur Anbohrung der unterliegenden Seitenwandung der größeren Vorticelle dient. Der dadurch gebildete konische Fortsatz bohrt sich allmälig immer tiefer ein, und das ist die Einleitung zur vollständigen Verschmelzung der beiden Individuen. Die Zwischenwände werden resorbirt und bald ist eine ungehinderte Communication zwischen der beiderseitigen Leibeshöhle. Der bei diesem Proceß ausgeübte Druck ist ein so starker, daß man häufig rundum an dem Verbindungsrande helle, perlartige

Parenchymtropfen hervortreten sieht. Das knospenförmige Gebilde schrumpft nun immer mehr zusammen, indem sein Inhalt von der großen Vorticelle gewissermaßen aufgesogen wird, so daß schließlich nur noch ein an den Seitenwandungen befindlicher Höcker mit einer äußeren kleinen Oeffnung vorhanden ist, dessen Conturen direct in die seines Trägers übergehen und an dem man die Vorticellenform und Organisation nicht mehr erkennen kann. Auf diese Weise geht mit der Zeit der gesammte Inhalt der kleinen Vorticelle in die größere über und schließlich ragt nur noch ein mehr oder weniger dünner Zapfen aus der Wand des letzteren hervor, offenbar die zusammengeschrumpfte, inhaltleere Haut des vormaligen knospenförmigen Individuums. Dieser Zapfen ist in der Regel rundum anscheinend mit feinen Härchen oder Borsten besetzt, die indessen wohl nur Ausdruck der vielfachen Faltungen der ursprünglichen geringelten Körperhaut sind. Zuletzt wird auch der Zapfen abgeschnürt und hängt oft nur durch einen dünnen, zähen Verbindungsfaden mit seinem Träger zusammen, bis auch dieser durch ein plötzliches Zurückschnellen der Vorticelle reißt und der Zapfen fortgeschleudert wird, wodurch der Verschmelzungsproceß der beiden Individuen vollständig beendet ist."

Man vermuthet, daß diese Conjugation eine Art geschlechtlicher Vereinigung ist, in Folge deren es zur Bildung von Eiern kommt, die man bereits aufgefunden zu haben glaubt, ohne daß jedoch bis jetzt ihre weitere Entwickelung beobachtet ist.

Auf den Stöcken der Vorticellen finden wir häufig noch andere Infusorien, die wohl eine entfernte Aehnlichkeit mit ihnen besitzen, aber namentlich durch den feineren Stiel, der wie gestreift oder elastisch ist, und durch die unsymmetrische Stellung sich leicht von ihnen unterscheiden lassen. Es sind Acineten, eine Infusorienform, welche zur Abtheilung der Suctoria gehört.

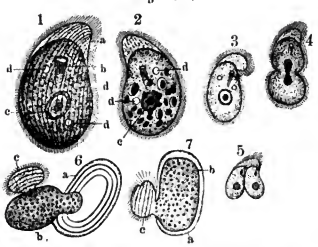
Der Körper ist meist rundlich und von einer äußeren Haut umhüllt, welche statt der Wimpern zerstreute oder in Bündeln zusammensitzende, feine, biegsame, contractile Anhänge besitzt, die sich bei näherer Untersuchung als Saugröhren erweisen, indem sie hohl sind und an ihrer Spitze sich ein kleiner Saugnapf in Form einer geknopften Anschwellung befindet. In der Leibesmasse liegt eine contractile Blase und ein Nucleus. Eine Mundöffnung fehlt, da die Thierchen ihre Nahrung mittelst der Saugröhren zu sich nehmen. Kommt irgend ein kleines Thier diesen zu nahe, so wird es von ihnen festgehalten. Wir bemerken alsdann, daß einige Röhrchen sich erweitern und durch sie hindurch ein Strom von Nahrungssaft aus dem Körper des gefangenen Thieres in den Körper der Acinete fließt, wo er langsam mit der Leibesmasse rotirt. Das gefangene Thier verliert immer mehr an Inhalt, und schließlich bleibt nur die leere Hülle von ihm übrig, welche von den Saugröhren abfällt.

Der Körper der Acineten, welcher oft von einer blasigen Schale eingeschlossen ist, sitzt mit oder ohne Stiel an anderen Gegenständen fest. Namentlich setzen sich die Thiere gern an Vorticellen, da sie sich von diesen ernähren. Eigenthümlich ist es, daß die verschiedenen Vorticellen-Arten auch ihre bestimmten Acineten haben, welche auf ihnen schmarotzen. Dadurch wurde man zu der Annahme verführt, daß die Acineten nur Entwickelungsphasen der Vorticellen seien.

Die Fortpflanzung der Acineten geschieht durch Theilung, vorzugsweise jedoch durch Embryobildung. Ein Theil des Nucleus schnürt sich ab und wächst zu einem ziemlich großen, mit einem Cilienkranz versehenen Thierchen aus, welches den Körper der Mutter durchbricht, ohne ihr dadurch Schaden zuzufügen, und frei im Wasser umherschwimmt. Nach einiger Zeit setzt es sich fest, entwickelt die Saugröhre und nimmt die Form des Mutterthieres an.

Man theilt die Acineten in nackte und beschalte. Zu den ersteren gehört die Gattung Podophrya und Sphaerophrya, durch den Besitz oder den Mangel eines Stiels unterschieden; zu den zweiten die Gattungen Acineta und Solenophrya, welche sich auf dieselbe Weise unterscheiden.

Fig. 79.



**Der Seitenschnabel,** Chilodon cucullus. *Ehrbg.*

1. Ein ausgewachsenes Thier von der Bauchseite. a Oberlippe; b Schlundtrichter; c Nucleus; d contractile Blase. 2. Ein kleineres Thier von der Rückseite, mit verschluckten Infusorien. 3. Ein sehr kleines Individuum mit hakenförmiger Oberlippe. 4. Ein Individuum in der Quertheilung. 5. Ein Individuum in der Längstheilung. 6. u. 7. Cysten (a), aus welchen der ursprüngliche Körper (b), sowie der von ihm gebildete Schwärmsprößling (c) hervorkriecht.

Von den hypotrichen Infusorien findet sich in unserm Aquarium vorzugsweise der Seitenschnabel, Chilodon cucullus, *Ehrenberg* (**Fig. 79**), ein weitverbreitetes Thier mit plattgedrücktem Körper und ebener Bauchfläche, die völlig mit Wimpernreihen bedeckt ist. Die Gestalt des Körpers ist eiförmig; das vordere, stark verflachte Ende ist in einem sanften Bogen nach links gekrümmt und bildet einen scharf abgesetzten, halbmondförmigen Fortsatz, der sich auch durch längere Wimpern zum Betasten fremder Gegenstände auszeichnet, und daher Lippe genannt werden kann. Der Mund führt in einen Schlundtrichter, der sich mit seinem verjüngten Ende frei in die Körpermasse öffnet. An seinem Mündungsrande befinden sich stumpfe, zahnförmige Fortsätze, zwischen denen die Wandung des Trichters in Längsfalten gelegt ist.

Die Leibessubstanz ist feinkörnig. In ihr befinden sich vorn zwei, und zuweilen im hinteren Theile noch eine contractile Blase von runder Gestalt. Am Ende des Schlundtrichters liegt der ebenfalls runde Nucleus. Derselbe ist hohl und dickwandig und enthält in seiner Mitte den scharf begrenzten Nucleolus.

Im Innern des Körpers erblickt man häufig zarte Algen und andere Pflanzenreste in großer Zahl. Die Thierchen kriechen behende auf ihrer fein bewimperten Bauchseite an Wasserpflanzen umher.

Die Fortpflanzung geschieht vorzugsweise durch Längs- und Quertheilung. Der Nucleus verlängert sich, bis er Bisquitform annimmt, und erhält eine solche Lage, daß die Theilungsebene senkrecht zu seiner Längsaxe steht. Die Längstheilung beginnt mit einer Einbuchtung am hinteren Körperende, welche allmälig vorschreitet, ohne daß ihr eine andere vom vorderen Körperende entgegenkommt. Sie trifft den Schlundtrichter nicht, sondern geht an ihm vorbei, so daß derselbe nur dem einen jungen Individuum verbleibt, während er sich bei dem andern neu bildet.

Eine andere Art der Fortpflanzung, nämlich durch Schwärmsporen, hat Stein beobachtet. Er fand Individuen, welche sich nicht mehr von der Stelle bewegten, sondern sich schwerfällig umherwälzten oder langsam im Kreise herumdrehten. Allmälig verkürzte sich der Körper in seiner Längsaxe, so daß die Lippe nur noch als ein ganz schmaler, auf dem vorderen Körperende gerade aufgesetzter, lichter Saum erschien. Alsdann wurde die Lippe völlig eingezogen, und der Mundtrichter sowie die Wimpern verschwanden. Alle diese Theile gehen jedoch nicht verloren, sondern werden nur unsichtbar. Jetzt beginnt der Körper an seiner ganzen Oberfläche eine gallertartige Masse auszuscheiden, so daß eine ovale Cyste gebildet wird, in deren Innern eine bald grob-, bald feinkörnige Leibessubstanz mit ovalem Nucleus und zwei contratilen Blasen sich befindet. Als Stein eine solche Cyste mittelst eines leisen Druckes mit dem Deckgläschen sprengte, drängte sich der eingeschlossene Körper durch die entstandene Oeffnung nach außen hervor und nahm sogleich die gewöhnliche Chilodonform wieder an, indem am vorderen Ende die schiefe Lippe wieder erschien und die Wimpern wieder deutlich hervortraten.

Der Zweck der Encystirung ist die Bildung eines Schwärmsprößlings. Aus dem Nucleus entwickelt sich ein opaker, regungsloser Körper, der seiner Substanz nach ganz mit dem Nucleus übereinstimmt. Er ist platt gedrückt und auf der einen langen Seite gerade abgestutzt oder sanft bogenförmig ausgeschnitten. Bald erscheint die Oberfläche längsgestreift und bedeckt sich mit langen, entfernt stehenden Wimpern, welche beständig mit großer Kraft hin- und herschwingen, wodurch der Schwärmsprößling sich stoßweise hin-

und herbewegt. Wenn er völlig ausgebildet ist, durchbohrt er die Wandung des mütterlichen Organismus und die Cystenwand und gelangt ins Freie, während die letztere sich wieder schließt. Durch wiederholte Bildung eines Schwärmsprößlings scheint der Mutterkörper bis auf die Haut aufgezehrt zu werden; indessen scheint dies nicht immer der Fall zu sein. Stein beobachtete, daß das ruhende Thier, nachdem es mehrere Sprößlinge hervorgebracht hat, wieder zu selbständigem Leben erwacht und mit dem letzten Sprößling die Cyste verläßt, um munter im Wasser umherzuschwimmen.

Die Schwärmsprößlinge hat Ehrenberg als eigene Art unter dem Namen Cyclidium glaucum, *Ehbrg.*, beschrieben. Sie zeichnen sich durch eine eigenthümliche Fortbewegungsweise aus, indem sie zu Zeiten die Wimpern strahlenartig ausbreiten und regungslos stilliegen, dann plötzlich durch einen Schlag ihrer Wimpern eine Strecke weit fortschnellen, pfeilschnell kreuz und quer dahinschießen und alsdann wieder still liegen. Sie pflanzen sich durch Theilung fort. Ihr Uebergang in die vollendete Form ist noch nicht beobachtet.

Das Trompetenthierchen Stentor polymorphus, *Müll.*, gehört zu den heterotrichen Infusorien. Der Körper ist langgestreckt und nach vorn zu trichterförmig erweitert, so daß er die Gestalt eines Hornes oder einer Trompete hat, an deren weiter Oeffnung auf einem abgestutzten Kegel sich die excentrische Mundöffnung befindet, welche von einer rechts gewundenen Spirale kräftiger Wimpern umgeben ist. Die Auswurfsöffnung befindet sich hier nicht am Ende des Körpers, sondern in der Nähe der Mundöffnung an der linken Seite. Der ganze Körper ist mit Längsreihen feiner Wimperhaare, welche auf kleinen Wärzchen sitzen, bedeckt. Der Nucleus ist lang, bandförmig, und die contractile Blase steht mit einem langen Gefäße in Verbindung. Der Körper des Thieres ist metabolisch, so daß er sich zu einer langen Röhre ausdehnen oder urnenartig zusammenziehen kann.

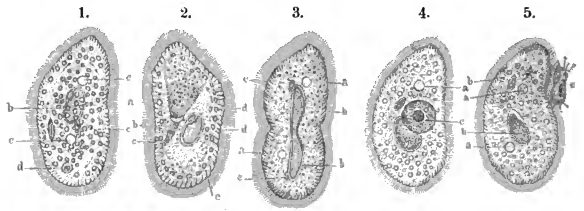
Rasch und gewandt schwimmt das Trompetenthierchen im Wasser umher, indem es sich von Zeit zu Zeit mit seinem hinteren Leibesende an fremde Gegenstände anheftet.

Die Fortpflanzung geschieht durch Schrägtheilung, so daß das eine junge Thier einen neuen Mund bilden muß. Außerdem ist von Balbiani eine Fortpflanzung durch Conjugation beobachtet. Der Nucleus zerfällt hiebei in eine Anzahl Keimkugeln. Obgleich noch kein Nucleolus hat aufgefunden werden können, scheint es doch, als wenn dieselben befruchtet werden. Die Keimkugeln verwandeln sich alsdann in Embryonalkugeln, aus denen wieder Tochterkugeln hervorsprossen, in welchen sich die Embryonen entwickeln. Diese haben eine walzenförmige Gestalt und werden durch eine Einschnürung in zwei Theile getheilt, deren vorderer zwei Wimperkränze enthält, während

der hintere mehrere geknöpfte Saugröhren zeigt. Durch eine auf dem Rücken des Mutterthieres befindliche Oeffnung gelangen sie nach außen, ernähren sich eine Zeit lang von anderen Infusorien, die sie mit ihren Saugröhren aussaugen, und bilden sich alsdann wahrscheinlich direct in das erwachsene Thier um.

Ebenso häufig wie das vorige finden wir in unserm Aquarium das Pantoffelthierchen, Paramaecium bursaria, *Focke* (**Fig. 80**), welches zu den

Fig. 80.




**Das Pantoffelthierchen,** Paramaecium bursaria, *Focke.*

1. Thier von der Rückseite. b der Nucleus; c contractile Blasen; d u. e verschluckte Gegenstände. 2. Thier von der Bauchseite. a halbtrichterförmige Höhle; b Mundöffnung; c Speiseröhre; d Nucleus mit Nucleolus; e Chlorophyllkörner. 3. Ein in der Quertheilung begriffenes Thier. a contractile Stellen; b Nucleus mit je einem getheilten Nucleolus c. 4. Ein in der Fortpflanzung durch Schwärmsprößlinge begriffenes Thier. a contractile Blasen; c Schwärmsprößlingsanlage. 5. Der Schwärmsprößling ist hervorgetreten.

holotrichen Infusorien gezählt wird. Der $^1/_8$—$^1/_7$ mm. große Körper ist etwas plattgedrückt, von eiförmiger Gestalt und am vorderen Ende von links nach rechts schräg abgeschnitten. Die Oberfläche ist überall gleichmäßig gewimpert und mit einem Systeme schief um den Körper laufender Furchen umzogen. Die quere Mundöffnung, die bald mond-, bald nierenförmig ist, liegt am Grunde einer trichterförmigen, seitlichen Furche. Sie führt in eine zarthäutige, dicht mit Zellen bedeckte Speiseröhre, welche sich frei in die Körpermasse öffnet.

Die Farbe des Thieres ist heller oder dunkler grün. Sie rührt von großen, chlorophyllartigen Körpern her, welche unter der krystallhellen, homogenen Rindenschicht liegen. In der Rindenschicht liegen zu beiden Seiten zwei contractile Blasen, die eine im ersten, die andere im letzten Körperdrittel.

Unter der Rindenschicht liegt ein breite, weiche Schicht, welche um eine im Centrum liegende elliptische Masse in beständiger Rotation begriffen ist. Dieser Strom reißt die durch die Speiseröhre eingeführten Nährstoffe mit sich fort; er ist jedoch völlig unabhängig von den Bewegungen des Körpers.

In der nicht rotirenden, mittleren Körpermasse befindet sich der Nucleus zwischen den beiden contractilen Blasen. Seine Gestalt ist länglich eiförmig mit einer kleinen Vertiefung hinter dem spitzen Ende, in welcher der Nucleolus liegt.

Die Fortpflanzung geschieht auf ungeschlechtliche Weise durch Quer- und Längstheilung, wobei Nucleus und Nucleolus an der Theilung theilnehmen. Auch eine Fortpflanzung durch Schwärmsprösslinge wurde zuerst von Focke, genauer von Cohn und Stein beobachtet. Hierbei entwickelt der Nucleus einen scheibenförmigen Körper, der mit ihm wie eine Knospe verbunden bleibt, während sich der Nucleolus vom Nucleus loslöst und etwas weiter in das vordere Körperende eintritt. Der scheibenförmige, farblose Körper nimmt eine walzenförmige Gestalt an und erhält an seinen abgerundeten Enden einige geknöpfte, tentakelartige Fortsätze. Die Oberfläche ist mit Wimpern bedeckt. Ist der Sprössling erwachsen, so bohrt er sich durch den mütterlichen Organismus, um ein selbständiges Leben zu führen. Oft zerfällt die scheibenförmige Anlage in mehrere Stücke, von denen jedes alsdann einen Sprössling liefert. Die jungen Thiere sind farblos. Nach kurzer Zeit ziehen sie die Tentakeln ein und erhalten allmälig die Gestalt der alten Thiere.

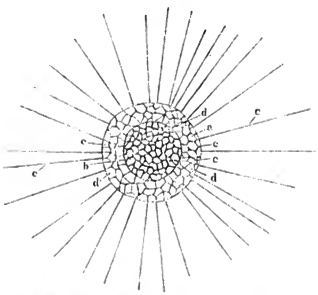
## Das Sonnenthierchen.

Unter den Infusorien, welche sich munter im Aquarium umhertummeln, finden wir bei genauer Beobachtung ein sonderbares Thierchen von der Größe eines Sandkorns, ungefähr $^1/_{15}$—$^1/_2$ mm. groß, das Sonnenthierchen, Actinophrys sol, *Ehrbg.* (**Fig. 81**). Die Gestalt ist kugelrund, etwas abgeplattet. Die Oberfläche ist mit langen, zarten, feinen Fäden dicht bedeckt, welche mindestens so lang sind wie der größte Durchmesser des Thieres, und nach allen Richtungen bewegt, eingezogen und wieder ausgestreckt werden können. Die Farbe erscheint dem unbewaffneten Auge mattweiß. Nehmen wir jedoch eine Lupe oder ein Mikroskop zu Hülfe, so bemerken wir einen trübweißen Kern und eine scharf davon geschiedene, ziemlich dicke, durchsichtige Rindenschicht.

Ehrenberg glaubte bei dem Sonnenthierchen einen Mund mit einem Rüssel, an der entgegengesetzten Seite eine Auswurfsöffnung, im Innern aber viele Mägen zu unterscheiden und stellte es deshalb zu seiner Abtheilung der Magenthiere. Dujardin und nach ihm Kölliker, dem wir die erste

ausführliche Untersuchung und Beschreibung des Thieres verdanken, wies jedoch diese Ansicht als irrig zurück. Das Sonnenthierchen besitzt weder Mund und Ausführungsöffnung noch Magen, sondern besteht aus einer vollständig homogenen Substanz. Bei der Betrachtung der vergrößerten Abbildung (Fig. 81[1]) könnte man allerdings glauben, daß der Körper eine zellige Structur besitze. „Bei genauerem Zusehen", sagt Köl-liker, „gewahrt man aber bald, daß hier von Zellen im gewöhnlichen Sinne keine Rede sein kann. Man findet nämlich, daß dasjenige, was für eine Zellenmembran angesehen wurde, keine besondere Hülle ist, sondern continuirlich mit einer blassen Substanz zusammenhängt, die in größerer oder geringerer Menge als eine Art Intercellularsubstanz zwischen den vermeintlichen Zellenräumen sich befindet, und überzeugt sich zugleich, daß in großer Zahl vorhandene, dunkle Körnchen vorzugsweise in dieser Substanz und, wie es scheint, gar nicht in den Hohlräumen enthalten sind, welche nur wässeriges, helles Fluidum führen. Nimmt man nun noch das Zerreißen oder Zerdrücken eines Thieres zu Hülfe, so sieht man zur Evidenz, daß das ganze Thierchen einfach aus einer homogenen Substanz mit Höhlungen (Vacuolen) besteht; denn man findet, daß die vermeintlichen Zellen durch Druck nach Belieben in größere zusammenfließen oder in kleinere sich trennen, die ganz den Charakter der normalen Hohlräume darbieten. Das einzige, was auf Zellen hindeutet, ist, daß in den innersten Theilen des Thierchens beim Zerreißen einige wenige blasige Gebilde zum Vorschein kommen, die durch die Anwesenheit eines inneren Körpers mehr an Zellen erinnern. Durch Druck lassen sich dieselben leicht isolirt erhalten und nehmen sich dann theils wie Zellen mit Kern und Kernkörper, theils wie bloße Kerne aus. Ich bin in der That geneigt, sie für Zellen und Kerne zu halten, die in einigen der inneren Vacuolen, denn die blasigen Gebilde, welche sie einschließen, sind nichts anderes, liegen."

Fig. 81.



**Das Sonnenthierchen,** Actinophrys sol, *Ehrbg.*
a Rinde; b Kern; c Sarcode; d Vacuolen; e Pseudopodien.

Diese Zellen werden wahrscheinlich aus den aufgenommenen Nahrungsstoffen gebildet und sind assimilirte Theile, wie schon daraus hervorgeht, daß

sie sich bei reiflicher Nahrung vermehren, bei Mangel derselben verringern. Außer den Kernen finden wir in der Marksubstanz ein centrales Bläschen, welches vielleicht mit der Fortpflanzung in Beziehung steht und als Centralkapsel gedeutet ist, während die Vacuolen sich in der peripherischen Rindenschicht befinden.

Die Leibesmasse (Sarcode) ist überall in gleicher Weise contractil und vermittelt die Bewegung. Die Fangfäden (Pseudopodien) sind keine äußere Anhänge, welche der Rindenschicht aufsitzen, sondern entstehen, indem Theile der Leibesmassen an beliebigen Stellen ausgestülpt werden und sich in einen dünnen Faden ausziehen. Ihr Inneres besteht aus der Sarcode der Marksubstanz und wird von einer aus der Substanz der Rindenschicht gebildeten Röhre umhüllt. Einer energischen Bewegung ist das Thier nicht fähig. Dieselben geschehen vielmehr äußerst langsam, so daß wir sie nur bei fortgesetzter Beobachtung wahrnehmen. Am leichtesten sind sie an den Pseudopodien zu sehen, indem diese sich drehen und wenden, verkürzen und verlängern, anschwellen und verjüngen, zuweilen auch ganz eingezogen werden, wobei sie vollkommen verschwinden und allmälig an derselben oder einer andern Stelle wieder hervorsprossen. Die Pseudopodien haben wenig Neigung zusammenzufließen, zeigen aber wie bei den übrigen Rhizopoden Körnchenströmungen.

Interessant ist es, das Thierchen seine Nahrung zu sich nehmen zu sehen. Dieselbe besteht nicht blos, wie man beim Mangel eines Mundes glauben sollte, in flüssigen Stoffen, die durch die Körperwandung hindurch aufgesogen werden, sondern aus festen Körpern: den verschiedenartigsten Infusionsthierchen, kleinen Krebsthierchen, Räderthierchen und niederen Pflanzen, namentlich Algen. Wenn eins dieser Wesen entweder freiwillig oder durch eine Strömung des Wassers dem regungslos daliegenden Sonnenthierchen zu nahe kommt und eine Pseudopodie berührt, so bleibt es an derselben kleben. Indem diese sich mit ihrer Beute einzieht, kreuzen sich die umstehenden über dieselbe, halten sie dadurch fest und drücken sie, wenn sie an die Oberfläche gelangt ist, in dieselbe ein. Dadurch entsteht ein Eindruck in die weiche, zähe Leibesmasse, welcher sich immer mehr vergrößert und in welchen die Beute allmälig verschwindet, etwa wie ein Stein im Schlamme allmälig versinkt und über ihm der Schlamm wieder zusammenfließt. Während sich der Rand der Grube schließt, treten die Pseudopodien, welche sich über der Beute gekreuzt hatten, wieder auseinander und verlängern sich zu der ursprünglichen Größe. Die Beute aber dringt nach und nach in Folge von Contractionen der Leibesmasse durch die Rindenschicht bis in den Kern vor. Dort liegt sie in einem vorübergehend für sie gebildeten und mit einer Flüssig-

keit gefüllten Hohlraume, um verdaut zu werden. Ihr Umfang nimmt immer mehr ab, bis sie schließlich ganz verschwindet, worauf auch die Vacuole wieder vergeht. Finden sich jedoch im Körper der Beute unverdauliche Stoffe, Chitinpanzer, Cellulose u. s. w., so werden diese durch Contractionen der Leibesmasse wieder nach außen befördert. Der Weg, den er dabei einschlägt, scheint ganz willkürlich zu sein, so daß also jeder Theil des Körpers dieses wunderbaren Thieres vorübergehend als Mund und als Auswurfsöffnung fungiren kann.

Wenn Ehrenberg die Vermuthung ausspricht, daß die Pseudopodien eine schnell tödtende Wirkung auf das gefangene Thier ausüben, so sagt Kölliker: „Dies ist unrichtig. Ich habe sehr oft Infusorien, die an denselben klebten, sich noch bewegen und, selbst nahe an die Leibesoberfläche gelangt, sich losreißen und davon schwimmen sehen, ja ich konnte selbst in mehreren Fällen noch sehr lebhafte Bewegungen an Thierchen wahrnehmen, die schon ganz verschlungen waren und in der Rindenmasse oder im Kern drin staken. Mir scheinen die Fangfäden einfach dadurch zu wirken, daß sie durch ihre klebrige Oberfläche die Beute festhalten und vielleicht auch mit ihren äußerst zarten Enden sie umwickeln, dann dadurch, daß sie durch ihr Zusammentreten dieselbe festhalten und zugleich auch durch ihre Verkürzung nach der Leibesoberfläche hindrängen."

Die Fortpflanzung geschieht durch Conjugation. Zwei Individuen legen sich aneinander und verschmelzen mit einander. Hierdurch scheint ein Austausch zwischen den Leibesmassen der Thiere und dadurch eine Befruchtung stattzufinden. Die Thiere trennen sich alsdann wieder und vermehren sich nun durch Theilung.

Eine andere Fortpflanzungsart beobachtete Cienkowski. Er sammelte sich eine Anzahl Sonnenthierchen in ein Glasgefäß. Nach einiger Zeit setzten sie sich an den Wänden fest und nahmen eine längliche Gestalt an. Die feinen Pseudopodien, welche von der Centralmasse ausgehen und von einer aus der Rindenmasse gebildeten Röhre umgeben sind, wurden eingezogen und dicke Fortsätze der Rindensubstanz traten an ihre Stelle. Darauf zeigte sich eine Einschnürung in dem Centralkörper, welche fortschritt und dieselbe in zwei Kugeln theilte, die zuweilen nochmals zerfielen. Die Rindensubstanz mit ihren Hohlräumen verschwand. Die Kugeln umhüllten sich mit einer glashellen Gallertmasse, welche, wie es schien, aus ihnen ausschwitzte. Diese theilte sich der Art, daß je zwei Kugeln von einer gemeinsamen Masse, welche eine fast elliptische Cyste bildeten, umgeben wurden. Jede einzelne Kugel umgab sich dann nochmals mit einer innen platten, außen ziemlich dickwandigen Cyste, welche aus vielen Kieselstückchen bestand. Als diese

Hülle gebildet war, zerfiel die äußere Cyste, so daß die Kugeln frei wurden. Die innere Masse enthielt mehrere Körnchen, wie sie die vollendeten Thiere zeigen. Die weitere Entwickelung beobachtete Professor Schneider. Er sammelte im Juli diese Gebilde und bewahrte sie in einem Gefäße auf, dessen Boden mit feinem Schlamm bedeckt war. Bis Anfang December nahm er keine Veränderung in ihnen wahr. Dann verschwanden die Kerne plötzlich und statt ihrer entstand in der Mitte der Kugeln ein größerer Kern, der jedoch solide und nicht wie beim vollkommenen Thiere ein Bläschen war. Nachdem diese Gebilde bis Mai unverändert gelegen hatten, zerfielen die Wände der Cyste und aus jeder kroch ein kleines Sonnenthierchen hervor. Schneider sucht den Vorgang dadurch zu erklären, daß er eine Conjugation der Kerne und damit einen Befruchtungsact annimmt, dessen Resultat die entwickelungsfähige Eizelle ist.

# Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)


Achatſumpfſchnecke . . . . . 186
Achtheres percarum . . . . . 153
Acilius sulcatus . . . . . 22
Acineten . . . . . 294
Actinophrys sol . . . . . 299
Aeolis exigua . . . . . 270
Aeshna grandis . . . . . 75
Afterfrühlingsfliege . . . . . 68
Agrion forcipula . . . . . 85
Alcyonella fungosa . . . . . 197 258
Algen . . . . . 6
Alisma plantago . . . . . 6
Ancylus fluviatilis . . . . . 179
Ancylus lacustris . . . . . 179
Andromeda polifolia . . . . . 6
Anodonta plicata . . . . . 204
Apus cancriformis . . . . . 125
Aquarium . . . . . 1
Argulus coregoni . . . . . 146
Argulus foliaceus . . . . . 142
Argulus phoxini . . . . . 146
Argyroneta aquatica . . . . . 96
Asellus aquaticus . . . . . 111
Aspidogaster conchicola . . . . . 198
Asplanchna Sieboldii . . . . . 219
Astacus fluviatilis . . . . . 103
Athax ypsiliphora . . . . . 102 198
Bachläufer . . . . . 66
Bachlibelle . . . . . 83
Bachnapfſchnecke . . . . . 179
Barſchlaus . . . . . 153
Bernſteinſchnecke . . . . . 179
Biber-Hüpferling . . . . . 164
Bithynia tentaculata . . . . . 186
Blaſenſchnecke . . . . . 176
Blumenfiſchchen . . . . . 215
Blutegel . . . . . 222
Borſtenthierchen . . . . . 222
Brachionus urceolaris . . . . . 220
Branchiobdella Astaci . . . . . 232
Branchiobdella parasita . . . . . 232
Branchipus stagnalis . . . . . 131
Bryozoen . . . . . 258
Bucephalus polymorphus . . . . . 257
Calopteryx virgo . . . . . 83
Ceratophyllum demersum . . . . . 4
Cercarien . . . . . 254
Chaetonochus larus . . . . . 222
Chilodon cucullus . . . . . 295
Chironomus plumosus . . . . . 47
Chondracanthus gibbosus . . . . . 156
Clepsine bioculata . . . . . 235
Clepsine complanata . . . . . 235
Clepsine marginata . . . . . 236
Cloë diptera . . . . . 74
Conochilus volvox . . . . . 215
Cordylophora lacustris . . . . . 266
Copepoden . . . . . 164
Corethra plumicornis . . . . . 45
Corixa striata . . . . . 61
Culex pipiens . . . . . 35
Cyclas calyculata . . . . . 208
Cyclas rivicola . . . . . 206
Cyclidium glaucum . . . . . 297
Cyclops quadricornis . . . . . 169
Cyclopsine castor . . . . . 164
Cypris fusca . . . . . 153
Cypris insignis . . . . . 152
Cypris ornata . . . . . 153
Cypris ovum . . . . . 147
Cypris pubera . . . . . 152
Cypris strigata . . . . . 152
Dactylogyrus auriculatus . . . . . 252
Daphnia pulex . . . . . 118
Daphnia Schäfferi . . . . . 120
Diplozoon paradoxum . . . . . 247

Diplostomum volvens . . . . . 256
Diporpa . . . . . 249
Distomum haematobium . . . . . 256
Distomum hepaticum . . . . . 252
Dolomedes fimbriatus . . . . . 101
Doppelthier . . . . . 246
Dorylaimus stagnalis . . . . . 238
Dreissena polymorpha . . . . . 197 210
Drosera longifolia . . . . . 6
Drosera rotundifolia . . . . . 6
Dytiscus marginalis . . . . . 17
Echinorhynchus miliarius . . . . . 243
Echinorhynchus polymorphus . . . . . 244
Eintagsfliege . . . . . 68
Elodea canadensis . . . . . 5
Enteroplea hydatica . . . . . 220
Ephemera vulgata . . . . . 68
Epistylis flavicans . . . . . 290
Erbsenmuschel . . . . . 209
Erdbeerklee . . . . . 6
Ergasilus gibbus . . . . . 159
Erica tetralix . . . . . 6
Estheria cycladoides . . . . . 141
Fadenwürmer . . . . . 236
Farnkraut . . . . . 6
Federbuschwirbler . . . . . 258
Fischegel . . . . . 234
Fischlaus . . . . . 142
Flohkrebs . . . . . 111
Floscularia ornata . . . . . 215
Flügelrädchen . . . . . 220
Flußkrebs . . . . . 103
Flußmuschel . . . . . 189
Flußmuschelmilbe . . . . . 102
Froschbiß . . . . . 5
Froschlöffel . . . . . 6
Gammarus pulex . . . . . 111
Gasterostomum fimbriatum . . . . . 257
Gelbrand . . . . . 17
Glockenthierchen . . . . . 290
Gordius aquaticus . . . . . 240
Gordius subbifurcus . . . . . 241
Gyrinus bicolor . . . . . 27
Gyrinus cicinator . . . . . 27
Gyrinus colymbus . . . . . 27
Gyrinus marinus . . . . . 27
Gyrinus minutus . . . . . 27
Gyrinus natator . . . . . 23
Gyrinus opacus . . . . . 27
Gyrinus strigipennis . . . . . 27
Gyrodactylus elegans . . . . . 251
Hedessa Sieboldii . . . . . 138
Hippuris vulgaris . . . . . 6
Hirudo medicinalis . . . . . 222
Hirudo officinalis . . . . . 222
Hornblatt . . . . . 4
Hüffenwurm . . . . . 93
Hüpferling . . . . . 163
Hydatina senta . . . . . 220
Hydra fusca . . . . . 279
Hydra grisea . . . . . 279
Hydra pallens . . . . . 279
Hydra viridis . . . . . 272
Hydra vulgaris . . . . . 279
Hydrachna concharum . . . . . 198
Hydrorachna cruenta . . . . . 103
Hydrochoris Morsus ranae . . . . . 5
Hydrocores . . . . . 59
Hydrometra lacustris . . . . . 64
Hydrophilus caraboides . . . . . 32
Hydrophilus piceus . . . . . 27
Jagdspinne . . . . . 101
Infusorien . . . . . 283
Ichthydium podura . . . . . 222
Kammschnecke . . . . . 187
Keulenträger-Polyp . . . . . 266
Kiemenfuß, fischförmiger . . . . . 131
Kiemenfuß, krebsartiger . . . . . 125
Köcherfliegen . . . . . 90
Krebs . . . . . 103
Krebsegel . . . . . 231
Krebsscheere . . . . . 5
Kreismuschel . . . . . 206
Krystallthierchen . . . . . 220
Laichkraut . . . . . 5
Lamproglena pulchella . . . . . 162
Landwanzen . . . . . 59
Leberegel . . . . . 252
Lepadella ovalis . . . . . 220
Lemna trisulca . . . . . 5
Leptodora hyalina . . . . . 120
Lernaeocera cyprinacea . . . . . 160
Lestes sponsa . . . . . 85
Libelle . . . . . 75
Limnadia Hermanni . . . . . 141
Limnaeus auricularis . . . . . 176
Limnaeus minutus . . . . . 175
Limnaeus palustris . . . . . 173
Limnaeus peregra . . . . . 171
Limnaeus stagnalis . . . . . 170

Limnetis brachyurus . . . . . 138
Limnobates stagnorum . . . . . 67
Limnochores anodontae . . . . . 198
Limnochorus holosericea . . . . . 103
Limnophilus rhomboicus . . . . . 90
Lophopus crystallinus . . . . . 261
Malermuſchel . . . . . 189
Margaritana margaritifera . . . . . 199
Melicerta ringens . . . . . 218
Monhystera stagnalis . . . . . 239
Monostomum mutabile . . . . . 257
Moorheide . . . . . 6
Moosbeere . . . . . 6
Muſchelkrebs . . . . . 147
Myriophyllum spicatum . . . . . 4
Nadelſcorpionwanze . . . . . 63
Napfſchnecke . . . . . 179
Nepa cinerea . . . . . 62
Neritina fluviatilis . . . . . 187
Neritina trifasciata . . . . . 188
Neritina virginea . . . . . 188
Notonecta glauca . . . . . 59
Ophrydina . . . . . 289
Palingenia horania . . . . . 71
Paludina achatina . . . . . 186
Paludina vivipara . . . . . 181
Pantoffelthierchen . . . . . 298
Paramaecium bursaria . . . . . 298
Pelobius Herrmanni . . . . . 22
Perla bicaudata . . . . . 74
Perla viridis . . . . . 74
Perlmuſchel . . . . . 189
Pfeilkraut . . . . . 6
Pflanzen im Aquarium . . . . . 4
Phellandrium aquaticum . . . . . 6
Phryganea grandis . . . . . 90
Phryganea rhombica . . . . . 90
Physa fontalis . . . . . 176
Piscicola geometra . . . . . 234
Pisidium amnicum . . . . . 209
Planorbis albus . . . . . 178
Planorbis carinatus . . . . . 178
Planorbis corneus . . . . . 177
Planorbis spirorbis . . . . . 178
Podophrya . . . . . 295
Polyp . . . . . 272
Polypenlaus . . . . . 279
Polyphemus pediculus . . . . . 124
Potamogeton crispus . . . . . 5
Pterodina Patina . . . . . 220
Rädertbiere . . . . . 213
Ranatra linearis . . . . . 62
Ranunculus aquatilis . . . . . 5
Ranunkel . . . . . 5
Roßkümmel . . . . . 6
Rotifer vulgaris . . . . . 221
Rückenſchwimmer . . . . . 59
Ruderwanze . . . . . 61
Sagittaria sagittifolia . . . . . 6
Schlammſchnecke . . . . . 169
Schmaljungfer . . . . . 75
Schuppenthierchen . . . . . 220
Schwämme . . . . . 279
Schwimmkäfer . . . . . 17
Schwimmſchnecke . . . . . 187
Seitenſchnabel . . . . . 295
Senaginellen . . . . . 6
Sialis lutaria . . . . . 94
Sida crystallina . . . . . 124
Solenophrya . . . . . 295
Sonnenthau . . . . . 6
Sonnenthierchen . . . . . 299
Spercheus emarginatus . . . . . 33
Sphaerophrya . . . . . 295
Spongilla crinaceus . . . . . 283
Spongilla fluviatilis . . . . . 280
Spongilla lacustris . . . . . 283
Spongilla Mülleri . . . . . 283
Stationys chamaeleon . . . . . 52
Stechmücke . . . . . 35
Stentor polymorphus . . . . . 297
Stratiotes aloides . . . . . 5
Stromerzeugungsmaſchine . . . . . 14
Succinea amphibia . . . . . 179
Succinea Pfeifferi . . . . . 180
Süßwaſſeraquarium . . . . . 1
Süßwaſſerbryozoen . . . . . 258
Süßwaſſerpolyp . . . . . 272
Sumpfmilbe . . . . . 103
Sumpfſchnecke . . . . . 180
Sumpfwaſſerläufer . . . . . 64
Tannenwedel . . . . . 6
Taumelkäfer . . . . . 23
Tauſendblatt . . . . . 4
Teichläufer . . . . . 67
Tellerſchnecke . . . . . 169
Tintinnoidea . . . . . 289
Trapa natans . . . . . 5
Trichodina pediculus . . . . . 279
Trichonida . . . . . 290

Trifolium fragiferum . . . . . 6
Trompetenthierchen . . . . . 297
Unio pictorum . . . . . 189
Utricularia vulgaris . . . . . 4
Vaccinium oxycoccus . . . . . 6
Valisneria spiralis . . . . . 5
Valvata piscinalis . . . . . 187
Velia currens . . . . . 66
Villarsia nymphaloides . . . . . 6
Vorticellen . . . . . 290
Waffenfliege . . . . . 52
Wappenthierchen . . . . . 220
Waſſeraſſel . . . . . 111
Waſſerbiene . . . . . 59
Waſſerfeder . . . . . 5
Waſſerflöhe . . . . . 117
Waſſerflorfliegen . . . . . 90
Waſſerkäfer . . . . . 27
Waſſerläufer . . . . . 64
Waſſerlinſe . . . . . 5
Waſſermilben . . . . . 101
Waſſernadel . . . . . 83
Waſſernuß . . . . . 5
Waſſerpeſt . . . . . 5
Waſſerſcorpion . . . . . 62
Waſſerſpinne . . . . . 96
Waſſerranunkel . . . . . 5
Waſſerſchlauch . . . . . 4
Waſſerwanzen . . . . . 58
Weihermilbe . . . . . 103
Wimperfiſchchen . . . . . 222
Wirbelthierchen . . . . . 221
Zuckmücke . . . . . 45

# Urtheile der Presse über den ersten Band.

. . . . Diese „Bilder aus [illegible] Aquarium" sind so lebensvoll und wahr, so natürlich frisch und ohne jede künstliche Zuthat geschrieben, daß man beim Lesen den Mangel eines Aquariums kaum noch empfindet, so genau sieht man nach der geschickten Zeichnung bis in die feinsten und kleinsten Detail das Bild des betreffenden Thieres vor seinem Geiste entrollt. Daß zum Schreiben eines solch' vorzüglichen Werkes in erster Linie eine eminente Beobachtungsgabe verbunden mit reicher und tiefer Sach- und Fachkenntniß als unerläßliche Bedingung gilt, versteht sich von selbst. . . . . Wir können zur Anschaffung für die Bibliotheken der höheren Lehranstalten das Werk als durchaus vorzüglich empfehlen.

**Zeitschr. f. d. höhere Unterrichtswesen.** 7. Jahrg. Nr. 2.

. . . . . Die vielen gediegenen Abbildungen tragen nicht wenig zum Verständniß bei und zeigen, daß der Verfasser mit den Bedürfnissen seines Lesepublikums wohl vertraut war, indem er gerade das hervorhebt, was Alle erfreut. Ganz besonders aber haben wir anzuerkennen, daß er überall auch das Praktische berücksichtigt, wie sich das z. B. bei Miesmuscheln, Perlen, Leuchtthierchen u. s. w. bestätigt. Wir wünschen ihm Glück zu seinen kenntniß- und lehrreichen Bildern.

**Natur.** Nr. 45. 1876.

Der uns durch sein Büchlein über die Insel Sylt bekannte Verfasser liefert uns hier eine Reihe von Biographien niederer Seethiere . . . . die wir mit Vergnügen durchgesehen und die wir auf das Beste empfehlen können . . . .

**Der Zool. Garten.** Nr. 12. 1876.

Es war ein glücklicher Gedanke des Verfassers, die wichtigsten der in den Aquarien gehaltenen Thiere in populärwissenschaftlichen Bildern dem Publikum vorzuführen, denn gerade hier mangelt ein guter Leitfaden noch fast ganz. Der Verfasser hat seine Aufgabe mit Glück und Geschick gelöst. Besonders dankenswerth ist die Zugabe zahlreicher, meisterhafter Illustrationen. Die Ausstattung des Werkes ist seines Inhalts und der Verlagsbuchhandlung würdig.

**Gaea.** 12. Heft. 1876.

Eine sehr werthvolle, mit Geschmack und gründlicher Sachkenntniß geschriebene Monographie über die wirbellosen Thiere des Meeres. Sie ist mit 126 hübschen Abbildungen illustrirt.

. . . . Der „Philosoph" E. v. Hartmann . . . . könnte sich gratuliren, wenn er eine Schrift je verfaßt hätte, die so viel Positives, Wahres und Richtiges enthält als die schätzenswerthe Monographie von Dr. W. Heß.

**Grazer Tagespost.** 10. Decbr. 1876.

. . . . Das Buch kann als ein Muster einer richtigen, volksthümlichen Darstellung angesehen werden. Wenn der Verfasser sagt: „Ich habe mich bemüht, diese Schilderungen möglichst populär, aber im edlen Sinne des Wortes zu halten", so ist dieses vortreffliche Werk ein vollgültiger Beweis dafür, daß ihm sein Bestreben vollständig geglückt . . . . Wer daher eine leichte und doch gründliche Lectüre auf naturwissenschaftlichem Gebiete vornehmen will, dem kann in Heß' „Bildern" eines der besten und ausgezeichnetsten Werke aus dem gesammten Bereich der Naturwissenschaften, überhaupt vielleicht das für Laien passendste und unterrichtendste Buch des Specialgebietes empfohlen werden.

**Deutsche Studienblätter.** Decbr. 1876.

. . . . Eine bis zu den feinsten mikroskopischen Details hinabsteigende, doch stets fesselnde Beschreibung der Thierindividuen und ihrer wichtigsten Lebensfunctionen und Metamorphosen; das liebende Horchen auf die bald leiseren, bald vernehmlicheren Spuren des seelischen Lebens derselben, auf ihr Lieben und Hassen, ihre Leiden und Freuden; endlich die Nachweisung der oft überraschenden Beziehungen, in welchen die Existenz manches unscheinbaren Thieres zu dem Wohl und Weh des Menschen steht: das sind unseres Erachtens die Eigenschaften, welche, verbunden mit einer gewandten, bald mit leichtem Humor gewürzten, bald sich zu poetischem Schwunge erhebenden Darstellungsweise diesem neuesten Werke des Verfassers einen ehrenvollen Platz auf dem Felde der Naturbeschreibung sichern.

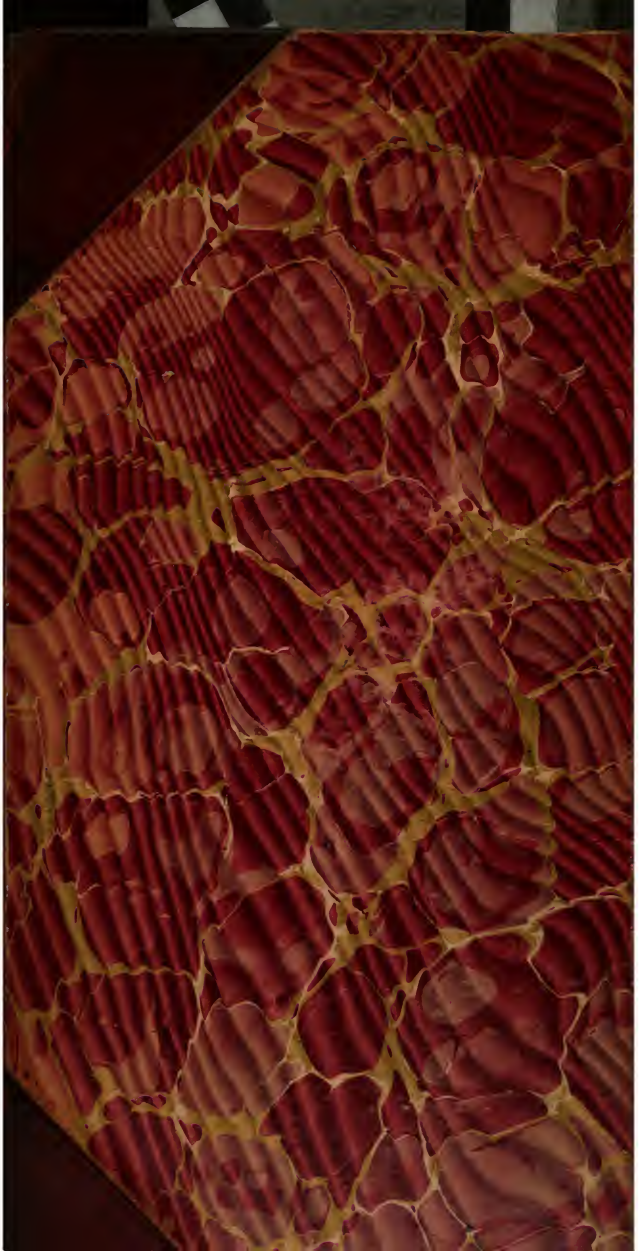
**Schulbote.** Nr. 49. 1876.

Das gefällig geschriebene und vorzüglich ausgestattete Buch . . . wird in weiteren Kreisen ein willkommener Gast für Jung und Alt sein.

**Landw. Centralblatt.** Novbr. 1876.

. . . . In die Mysterien dieser wunderbaren Geschöpfe werden wir von W. Heß mit gründlicher Sachkenntniß eingeweiht . . . Das Buch wird unzweifelhaft ein gern gesehener Gast auf dem Büchertisch der gebildeten Leser sein.

**Blätter f. lit. Unterhaltung.** Nr. 31. 1877.

. . . . Sie vergegenwärtigen uns alles, wodurch die betreffenden Geschöpfe besonders merkwürdig und interessant erscheinen, so daß derjenige, welcher sie gelesen hat, nicht nur die behandelten Bewohner jener Naturanstalten, sondern auch sie insgesammt mit doppeltem Interesse betrachten wird . . . .

**Isis.** Nr. 18. 1876.